

por Jorge Luis Sánchez<sup>(\*)</sup>

## INTRODUCCIÓN

Por si no me conocés, soy consultor de empresas hace 26 años y mis principales especialidades son competitividad (2), innovación, valor agregado, reingenierías y las PYME de familia (argentinas). Aunque vivo en Buenos Aires (CF), mis raíces están y siempre estarán en Lincoln (BA), sin importar el lugar donde me encuentre.

La competitividad es la gran asignatura pendiente de las empresas en Argentina, muy especialmente las de familia. Por eso, hoy, más que nunca, es imperioso mejorarla. Conozco el tema en profundidad y en nuestra consultora desarrollamos, hace 22 años, la primera matriz de Argentina para evaluar, con 15 factores endógenos y 20 exógenos, la competitividad de las PYME (4).

A nuestro país le sobran discursos y le faltan hechos. Y la competitividad, la innovación y el valor agregado no son las excepciones.

Muchos profesionales del mercado agropecuario que hablan habitualmente por los medios de comunicación sobre competitividad y se presentan como disertantes en congresos, jornadas, seminarios, conferencias, etc., no tienen el conocimiento adecuado en la especialidad y, lo que es más grave, dicen mentiras, desconocen la realidad y las tendencias del mundo en valor agregado y, más grave aún, no pueden “ver” 10 o 20 años adelante y, en consecuencia, están incapacitados para proponer hoy las medidas necesarias para llegar exitosamente al futuro. En varios casos, dichos referentes “huelen a naftalina” y pregonan un modelo de país que servía en 1910 pero que no sirve en 2017. Se niegan sistemáticamente, con vehemencia y el apoyo de terceros poderosos, a debatir e implementar soluciones innovadoras con valor agregado post-cosecha de los granos commodities (5) y post-terminación de los animales, ya sea tranqueras adentro o tranqueras afuera.

Parte de la responsabilidad de la comunicación de los “éxitos” del sector agropecuario la tienen los medios de comunicación y algunos periodistas especializados del sector a quienes parecería que no les interesa modificar el statu quo *-conservadorismo en estado puro, pero muchas veces disfrazado con el modernismo aplicado sólo a la producción-*, ni comunicar las opiniones críticas del modelo productivo agropecuario actual, ni debatir abiertamente *-no sólo con los profesionales de las ciencias agrarias-* sobre lo que necesitan: a) los pequeños y medianos productores agropecuarios argentinos, incluyendo todas las economías regionales y todos los sectores de la producción primaria, para aumentar y conservar el empleo, mejorar la rentabilidad de las empresas y su participación en las cadenas de valor, y su calidad de vida en forma sustentable; y b) la República Argentina, como aporte del agro, para refundar un país sustentable a más de 20 años y que pueda sacar de la pobreza, lo antes posible, al 30% de sus ciudadanos.

La problemática empresarial argentina es de tal envergadura que llega a afectar a modelos de negocios que son exitosos en el resto del mundo y que en nuestra tierra son mayoritariamente fracasos, y el campo no es la excepción, aunque muchos profesionales y productores exitosos piensen lo contrario, y puede ser demostrado técnicamente y de

manera objetiva en cualquier establecimiento agropecuario de Argentina. Las falencias empresarias no son únicamente exógenas -*las que son responsabilidad esencialmente del Estado Nacional, los Estados Provinciales y los Municipios*- sino también endógenas -*las que dependen de los empresarios*-.

No se pasa en 100 años de ser el 7º país del mundo al 39º/54º sin razones importantes. Este fracaso de Argentina no tiene precedentes en el mundo moderno. Y como es sabido, no se soluciona un problema si primero no se reconoce su existencia, se analizan los factores que lo componen y luego, con los conocimientos necesarios, se implementan de forma multidisciplinaria las soluciones adecuadas en planes sustentables a muy largo plazo y con los cumplimientos/incumplimientos verificables fácilmente por la ciudadanía.

El modelo de país productor de commodities (5) de origen agropecuario, comúnmente conocido como “primarización”, es totalmente inviable aunque exportemos 150, 200 o 300 millones de toneladas de granos por año, debido a que los términos del intercambio no nos sirven, para solucionar los problemas de la República Argentina, si exportamos productos primarios con nulo o bajo valor agregado (FOB (6) por tonelada: aprox. U\$S 200/500) e importamos tecnología y productos con valor agregado (CIF (6) por tonelada: U\$S 3.500/500.000). Además, a medida que aumente la producción primaria mundial (oferta) por incorporación de nuevas tecnologías, aumentará el riesgo de baja de los precios internacionales y cuando en el futuro en varios países se incorporen a la producción agrícola decenas de miles de hectáreas que hoy son improductivas, por falta de agua, este riesgo será aún mayor.

En la IVª Guerra Mundial que estamos viviendo -*la de los mercados, pintorescamente llamada "globalización"*- la dependencia de las importaciones de tecnología, bienes de uso, repuestos, partes y componentes es cada vez mayor. Y esto se agrava más cada año por la obscena concentración de la estructura de la oferta en manos de unos pocos grupos multinacionales poderosísimos que hacen lo que quieren con los precios, a la suba.

Pero lo fundamental a tener en cuenta es que no existe sector, incluyendo la producción primaria (agricultura intensiva y extensiva, ganadería, explotación forestal, pesca, etc.), que no dependa en algún grado de la importación y sus divisas asociadas, muy especialmente cuanta más tecnología e innovación se le aplique a la producción.

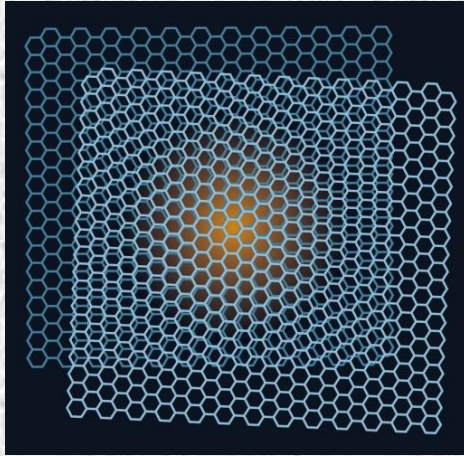
Como habrás leído hasta ahora, la solución que propongo, desde hace muchos años, es la INDUSTRIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ARGENTINA (AGREGADO DE VALOR) y, de ser posible, LA INTEGRACIÓN VERTICAL ASCENDENTE DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS ARGENTINOS en los procesos post-cosecha de los granos y post-terminación de los animales.

En este trabajo plantearé el ejemplo contundente del GRAFENO, el más moderno posible y con UVA (1) A LA SOJA, el cultivo más importante en la economía argentina.

## QUÉ ES EL GRAFENO

Si alguna vez has dibujado o escrito con un lápiz, has utilizado grafito, el material con el cual se fabrica la mina de los lápices, que está constituido por múltiples capas ultra delgadas de grafeno.

El GRAFENO es un material 2D de una lámina de carbono que tiene el espesor de un átomo con los átomos de carbono unidos y dispuestos hexagonalmente, como se puede apreciar en las imágenes a continuación.



Gentileza The University of Manchester



Gentileza Columbia University

Y las principales características del GRAFENO son:

- Es 200 veces más DURO Y RESISTENTE que el acero.
- Es altamente FLEXIBLE, propiedad que permite moldearlo.
- Es muy ELÁSTICO y es casi nula la posibilidad de quebrarse aplicado sobre todo tipo de formas.
- Es el material más DELGADO de la Tierra, con 0,154 nanómetros (7) de espesor. Un cabello humano tiene un diámetro de alrededor de 174 nanómetros (7).
- Es altamente CONDUCTIVO de la electricidad y el calor, sólo superado por los metales preciosos.
- Menor EFECTO JOULE (8) que cualquier otro material conductor de la electricidad, por lo cual se calienta menos al conducir los electrones.
- Consume 50% menos de ENERGÍA ELÉCTRICA que el silicio para realizar la misma tarea.
- Tiene capacidad FOTOVOLTAICA (9).
- Tiene capacidad de AUTOENFRIAMIENTO.
- Es ULTRALIVIANO, pesa cinco veces menos que el aluminio.
- Es TRANSPARENTE.
- Debido a su alta DENSIDAD (0,77 miligramos por metro cuadrado de película de grafeno puro) puede actuar como el material de barrera perfecto y ni siquiera el gas helio, que tiene un diámetro molecular muy pequeño, lo puede atravesar.
- Reacciona QUÍMICAMENTE muy bien con otras sustancias. Lo cual permite crear químicamente nuevos materiales compuestos que mejoren las propiedades del usado hasta ahora.
- Soporta muy bien la RADIACIÓN IONIZANTE (10), por lo cual su uso está especialmente recomendado para la protección de personas y equipos de las radioterapias utilizadas en medicina. Bajo la forma de óxido de grafeno absorbe los residuos radioactivos.
- Se AUTORREPARA. Cuando una lámina de grafeno es dañada, se genera un “agujero” que atrae átomos de carbono vecinos para taparlo y reparar el daño.

El espesor de las láminas de grafeno puede variar desde monocapa, el grafeno más puro disponible, que es muy útil para la electrónica de alta frecuencia, hasta multicapas que muestran diferentes cualidades. A medida que las capas aumentan más barata resulta la producción del grafeno. Esta característica es muy útil para la fabricación de materiales compuestos a los que el grafeno les aporta, esencialmente, una excelente resistencia mecánica y menor peso. Además del grafeno existen el óxido de grafeno (GO) y el óxido de grafeno reducido (RGO)

Aunque los científicos sabían desde 1947 que existía el cristal de grafeno 2D de un átomo de espesor, pero hasta 2004 nadie había logrado extraerlo del grafito. En dicho año lo lograron dos investigadores de la Universidad de Manchester, los profesores André Geim (11) y Kostya Novoselov (12), motivo por el cual ganaron el Premio Nobel de Física en 2010.

André y Kostya realizaron su descubrimiento en una de las sesiones de “La noche de los viernes” que se realizan en la Universidad de Manchester y en las cuales los científicos pueden realizar experimentos que pueden estar o no ligados a su trabajo diario. Eliminaron capas de grafeno al pegar grafito con una cinta Scotch. Mediante la separación (exfoliación) de los fragmentos de grafito repetidamente lograron crear escamas que eran simplemente un átomo de espesor. Habían aislado el grafeno por primera vez. Desde aquel momento hasta la fecha se conserva la tradición, todos los viernes por la tarde, de realizar los “Seminarios del Grafeno” en los cuales participan todos los investigadores de grafeno y los estudiantes del doctorado en física, incluyendo los ganadores del premio Nobel, quienes se reúnen para compartir y discutir sus avances.

El grafeno se comenzará a producir en la nueva planta piloto del GEIC (13) y se comercializará a partir del 2018.

## USOS Y APLICACIONES DEL GRAFENO

El grafeno va a revolucionar casi todos los componentes de la vida diaria dicen los científicos. La fascinación del ambiente científico con la potencialidad de este material 2D, debido a sus extraordinarias propiedades y las aplicaciones potenciales que las mismas ofrecen, es tan grande que consideran que su uso definirá una nueva era de los materiales en la humanidad.

Es de hacer notar que el hombre ha tenido las siguientes eras en el desarrollo y utilización de materiales:

- 1ª) De Piedra o Lítica. Hasta aprox. 3000 AC.
- 2ª) Del Cobre. Del 5000 AC al 1500 AC.
- 3ª) Del Bronce y las aleaciones. Del 2000 AC al 0 AC.
- 4ª) Del Hierro. Del 1000 AC al siglo XIX.
- 5ª) De la Revolución Industrial y el Acero. Siglos XVIII y XIX.
- 6ª) De los Plásticos. Siglo XX.

Y en muy poco tiempo la humanidad vivirá la 7ª era de los materiales, la del “Grafeno”.

“Los usos y aplicaciones del grafeno sólo están limitados por la imaginación”, dice el slogan de la Universidad de Manchester, pero a continuación mencionaré los principales publicados hasta ahora.

### En membranas

Las membranas de óxido de grafeno son capaces de formar una barrera perfecta cuando se trata de líquidos y gases. Pueden separar eficazmente compuestos orgánicos en el agua y pueden eliminar el agua de una mezcla de gases, incluyendo el helio, el gas más difícil de separar. El último desarrollo, uno de los motivos de este trabajo, es la desalinización del agua de mar y será abordado más adelante.

El grafeno revolucionará innumerables procesos industriales, pero muy especialmente el envasado de alimentos, bebidas y medicamentos debido a sus características de material de barrera al oxígeno conservando los perecederos frescos por mucho más tiempo.

El grafeno también puede reducir radicalmente la liberación a la atmósfera de dióxido de carbono producido por las centrales eléctricas actuales.

### En materiales compuestos y revestimientos

Una de las maneras más simples y eficaces de aprovechar el potencial del grafeno es combinarlo con los materiales existentes para lograr nuevos materiales compuestos.

Mediante la combinación de grafeno con pinturas, esmaltes y barnices, un revestimiento de grafeno monocapa podría determinar el final de la corrosión, provocada por la oxidación del hierro, en barcos y vehículos terrestres. La misma técnica también podría aplicarse a ladrillos, piedras y cualquier material de una casa que esté a la intemperie.

Los científicos de la Universidad de Manchester ya están trabajando en nuevos materiales compuestos con grafeno que se utilizarán en las industrias de la construcción, el transporte, la aeronáutica y la defensa.

Nuevos materiales compuestos con grafeno también se están probando en raquetas de tenis y bicicletas para mejorar la fibra de carbono utilizada actualmente. En muy poco tiempo también se desarrollarán y utilizarán en la industria de los automóviles, incluso, en los autos de fórmula 1.

### En energía eléctrica

El grafeno aumentará muchísimo la vida útil de la carga de una batería de ión-litio (14) y reducirá drásticamente el tiempo de carga de la misma sin riesgo de elevar la temperatura. Con el grafeno las baterías podrán ser tan livianas y flexibles que podrán ser cosidas a los uniformes de combate de los soldados, tema vital para reducir el peso del equipamiento que actualmente llevan y que cada vez incluye más baterías. Las nuevas baterías con grafeno podrán ser recargadas con energía solar o el calor corporal.

Los supercondensadores (15) de la era del grafeno podrán suministrar grandes cantidades de electricidad utilizando mucho menos energía que los dispositivos convencionales. También podrán reducir muy significativamente el peso de automóviles, especialmente los eléctricos, y aviones.

Por supuesto que el grafeno también provocará un gran cambio en la fabricación de los cables al mejorar sensiblemente su capacidad conductiva utilizando menos material y con nulo calentamiento.

### En medicina y salud

Los materiales a base de grafeno ofrecen una cantidad muy grande de propiedades especialmente utilizables en las aplicaciones biomédicas.

Las dimensiones laterales del grafeno, un material 2D, se pueden ajustar desde nanómetros (5) hasta milímetros, y su espesor puede ser regulado entre una y múltiples capas, al mismo tiempo que se define el grado de flexibilidad que se desea. Como se trata de una superficie plana se pueden modificar sus propiedades de hidrofiliidad (16) o hidrofobicidad (17) y esto ofrece enormes utilidades para el desarrollo de especialidades y biosensores ultrasensibles.

Hasta ahora en la Universidad de Manchester se han aislado diferentes grafenos que pueden utilizarse en aplicaciones biomédicas, tales como transporte (entrega) de sistemas, sensores en lugares del cuerpo humano, ingeniería de tejidos y agentes biológicos (p/ej.

agentes antimicrobianos). También están trabajando en el desarrollo de vestimentas anti radiaciones ionizantes que se utilizarían en hospitales, sanatorios, clínicas y centros médicos.

### En sensores

El grafeno es un material ideal para fabricar sensores. Debido a su conformación atómica 2D cada átomo en el grafeno se expone a su entorno de una forma que le permite detectar el más mínimo cambio de su entorno. Para sensores químicos el objetivo es ser capaz de detectar una sola molécula de una sustancia potencialmente peligrosa. El grafeno ahora permite la creación de sensores micrométricos (18) capaces de detectar eventos a nivel de una molécula.

El óxido de grafeno puede reducir el desperdicio de alimentos por deterioros causados por agentes externos con la creación de envases “inteligentes” que tendrán la capacidad de detectar los cambios externos (p/ej. atmosféricos) y los internos (p/ej. procesos de descomposición).

También se trabaja en sensores de grafeno de alerta temprana que podrán mejorar significativamente la vigilancia de cultivos agrícolas intensivos y semi intensivos y los agricultores serán avisados antes o al inicio de cualquier problema para que puedan tomar las medidas pertinentes. Como los sensores de grafeno tienen un altísimo grado de sensibilidad, desconocido hasta ahora, son capaces de determinar, con el paso del tiempo, las zonas ideales para el desarrollo de determinados cultivos en función del análisis estadístico de precisión de las condiciones atmosféricas reinantes durante las 24 horas.

En la industria militar el grafeno aportará sensores para determinar agentes químicos y explosivos con una precisión increíble, y ello significará salvar vidas en los lugares de combate.

### En electrónica

El grafeno ya se ha comenzado a utilizar para mejorar pantallas táctiles de teléfonos celulares, tabletas, computadoras y otros dispositivos electrónicos de uso en el hogar, la oficina y la industria, haciéndolas más resistentes y enrollables, si se quisiera.

Cuando se aplique el grafeno a los microprocesadores (19) serán increíblemente más rápidos que los actuales.

Los científicos de la Universidad de Manchester han desarrollado el transistor (20) más pequeño del mundo utilizando grafeno. Cuanto menor sea el tamaño de los transistores, mejores serán los circuitos electrónicos. Con el grafeno el reto de la electrónica en los próximos 20 años será la miniaturización.

Las propiedades únicas del grafeno de delgadez y conductividad han dado lugar a la investigación mundial de su aplicación como semiconductor (21). La capacidad del grafeno de conducir electricidad a temperatura ambiente podría implicar la sustitución de los actuales chips a base de silicio por una nueva generación a base de grafeno que, además, como ya se ha demostrado en los laboratorios de la Universidad de Manchester, serán muchísimo más rápidos.

En el corto plazo el grafeno también revolucionará la fabricación de auriculares, parlantes, sensores fotográficos, placas fotovoltaicas y generadores eléctricos.

## EL GRAFENO Y EL AGUA DE MAR

Las membranas de óxido de grafeno han atraído mucha atención en las últimas semanas por su utilización como una nueva y revolucionaria tecnología de filtración del agua. Uno de los anhelos más buscados y codiciados por los científicos de todo el mundo, la conversión -a un costo económico accesible- de agua salada de mar en agua potable ha sido logrado en Manchester, Inglaterra. Con los resultados de esta investigación se acerca el día en que millones de personas que tienen dificultad para obtener agua puedan acceder a la inmensa fuente de abastecimiento de los mares para obtener agua limpia y cristalina.

Los resultados publicados por los científicos en la revista Nature Nanotechnology han demostrado una eficiencia potencial extraordinaria para separar gases y filtrar el agua. Las membranas de óxido de grafeno desarrolladas en el NGI (22) han demostrado el potencial de filtrar pequeñas nanopartículas, moléculas orgánicas, e incluso sales de gran peso molecular. Pero hasta ahora, sin embargo, no servían para filtrar sales comunes como el cloruro de sodio.

Las investigaciones anteriores realizadas en la Universidad de Manchester comprobaron que si se sumergían en agua las membranas de óxido de grafeno se hinchaban y las sales comunes de bajo peso molecular las atravesaban junto con el agua, aunque el paso de los iones o moléculas de mayor peso molecular quedaba bloqueado.

El grupo de investigadores del grafeno desarrolló una nueva generación de membranas que no se hinchan en contacto con el agua y que filtran las sales comunes debido a que el diámetro de sus poros puede ser controlado con una precisión absoluta. Este desarrollo de membranas escalables con poros uniformes y a una escala atómica es un paso fenomenal en tecnología de desalinización.

A medida que los efectos del cambio climático por calentamiento continúan reduciendo los suministros de agua en muchos lugares del planeta, los países ricos están invirtiendo sumas muy grandes de dinero en tecnologías de desalinización. Después de las sequías atroces y los consecuentes incendios que sufrió California en EE.UU., con un PBI (23) un poco inferior al de Argentina, está buscando cada vez más soluciones alternativas para la provisión de agua.

Cuando las sales comunes, como el cloruro de sodio, se disuelven en agua, forman siempre una especie de “cáscara” de moléculas de agua alrededor de las moléculas de las sales. Y los capilares nanométricos de la membrana de óxido de grafeno permiten que la atraviesen las moléculas de agua pero no las de las sales, cuando el flujo del agua que atraviesa las membranas es ultrarrápido.

En 2025 la ONU estima que el 14% de la población mundial se encontrará con graves problemas por la escasez de agua. Esta tecnología tiene el potencial de revolucionar la filtración de agua en todo el mundo, en particular en los países que no pueden permitirse comprar grandes plantas de desalinización con un costo altísimo.

Se cree que los sistemas de filtrado con membranas de óxido de grafeno podrán ser construidos, a nivel industrial y con productividades pequeñas, medianas o grandes, antes del 2025. En las plantas desalinizadoras de pequeña productividad se pretende lograr costos reducidos para que su compra no implique grandes inversiones a los países ni a las empresas. Se trata de un negocio de un potencial tan grande, que la estructura de la oferta de las plantas desalinizadoras será muy amplia, con precios decrecientes y para todas las necesidades de uso, incluyendo el riego agrícola.

## EL GRAFENO Y LA SOJA

Hasta ahora, el alto costo de la fabricación del grafeno ha sido el principal obstáculo para su expansión. Esto ha sido así porque el grafeno se producía en un ambiente de seguridad altamente controlado con gases comprimidos explosivos, que requerían muchas horas de proceso a altas temperaturas y en condiciones de alto vacío.

En Australia los científicos de la CSIRO (24) ahora han desarrollado y patentado una nueva tecnología de producción del grafeno denominada “GraphAir”, que elimina la necesidad de un ambiente riesgoso altamente controlado. Con GraphAir la película de grafeno se produce en un medio ambiente normal con sólo algunas condiciones controladas, como en cualquier planta industrial de alta tecnología, y con un precursor natural, por lo cual su producción es más rápida, más sencilla, más barata, potencialmente escalable y de fácil integración.

GraphAir transforma el aceite de soja, un producto natural renovable, en una película de grafeno en un proceso de un solo paso.

El grafeno producido con la tecnología GraphAir tiene todas las excelentes propiedades del producido con métodos convencionales en cualquier otro lugar del mundo y, por ejemplo, no tiene nada que envidiarle al fabricado en Manchester, la capital mundial del grafeno.

Con la aplicación de calor en condiciones controladas, el aceite de soja se descompone en una serie de unidades predecesoras de carbono que son esenciales para la síntesis de grafeno. Los científicos australianos también transformaron aceite usado, residual después de las cocciones de alimentos, en una película de grafeno. Y en estos casos se produce un beneficio adicional porque el costo de los desperdicios es sólo de la logística de recolección reduciéndose muy significativamente el costo de los precursores.

Los científicos de CSIRO, la Universidad de Sydney, la Universidad de Tecnología de Sydney y la Universidad de Tecnología de Queensland, que han contribuido a este nuevo y exitoso desarrollo del grafeno en Australia, están interesados en asociarse con industrias de cualquier país del mundo para desarrollar nuevos usos y aplicaciones del grafeno, ahora que su costo de producción ha sido reducido muy significativamente.

## ALGUNAS EMPRESAS QUE INVIERTEN EN I+D DEL GRAFENO







## ARGENTINA Y EL GRAFENO

Por lo explicado en este trabajo la potencialidad de usos y aplicaciones del grafeno son enormes con una demanda esperable creciente en forma exponencial.

Argentina tiene dos ventajas competitivas esenciales para fabricar y exportar grafeno, materiales compuestos con dicho material y dispositivos:

- 1) Es el tercer productor mundial de soja y uno de los tres principales fabricantes de ACEITE DE SOJA en el mundo y el mayor exportador. A la exportación se dedica aproximadamente el 70% de la producción de aceite. Puede crecer ilimitadamente en la producción de aceite de soja para precursor del grafeno.
- 2) Posee el segundo mayor reservorio de LITIO del planeta con yacimientos en Catamarca, Salta y Jujuy. Y lo interesante es que el llamado “oro blanco” en Argentina tiene el menor nivel de contaminación de magnesio. Como dijo sabiamente en 2012 el Dr. Ernesto Calvo, Director del INQUIMAE (25): “Si Argentina pudo construir exitosamente reactores nucleares y satélites, puede perfectamente fabricar todo tipo de baterías de ión-litio y grafeno que el mundo demandará”.

Sin perder ni un minuto el Estado Nacional y el sector privado deberían hacer un relevamiento y grado de avance de las investigaciones científicas sobre el grafeno en Argentina y las baterías de ión-litio.

Luego deberían enviar técnicos y científicos, del más alto nivel, a Inglaterra, para negociar la transferencia de la tecnología de las membranas de grafeno que ha desarrollado y patentado la Universidad de Manchester para desalinizar el agua de mar, y a Australia, para negociar la transferencia de tecnología del método productivo de grafeno a partir del aceite de soja.

En función de los resultados obtenidos en los dos países mencionados precedentemente, diseñar e implementar el PLAN NACIONAL ESTRATÉGICO DEL GRAFENO 2017-2037, que le permita a la República Argentina, en el mediano plazo, exportar los siguientes PRODUCTOS

INNOVADORES CON ALTO O ULTRA VALOR AGREGADO y convirtiéndose, al mismo tiempo, en un referente mundial:

- Películas de grafeno monocapa o multicapas.
- Películas multicapa de alta barrera coextruidas (26) con materiales compuestos con grafeno que se utilicen para la fabricación, en la línea de producción, de envases termoformados (27) flexibles larga vida para alimentos.
- Pinturas, esmaltes, barnices y recubrimientos anticorrosivos compuestos a base de grafeno.
- Cables especiales superconductores a base de cobre y grafeno.
- Plantas modulares desalinizadoras y purificadoras del agua de mar a base de membranas de grafeno.
- Plantas modulares purificadoras de agua subterránea contaminada con arsénico a base de membranas de grafeno. Inmenso drama de millones de argentinos.
- Plantas modulares de tratamiento de efluentes líquidos a base de membranas de grafeno.
- Unidades modulares de desalinización del agua subterránea de pozo a base de membranas de grafeno y para consumo humano y animal.
- Filtros y purificadores del agua de piletas de natación a base de membranas de grafeno.
- Filtros y purificadores de agua para hogar, industria y oficinas a base de membranas de grafeno.
- Baterías de ión-litio y grafeno para celulares, aparatos y dispositivos electrónicos y vehículos híbridos y eléctricos.
- Sensores de alerta temprana a base de grafeno para utilizar en cultivos agrícolas intensivos y semi intensivos.
- Plantas de producción de energía eléctrica por conversión de energía solar.
- Placas fotovoltaicas para conversión de energía solar en energía eléctrica.
- Generadores eólicos de energía eléctrica con materiales compuestos de grafeno.
- Palas ultralivianas y ultrarresistentes para generadores eólicos fabricadas con materiales compuestos de grafeno.
- Vestimentas y delantales protectores de radiaciones ionizantes fabricados con materiales compuestos de grafeno y para ser utilizados en los departamentos de diagnóstico por imágenes de hospitales, sanatorios, clínicas y centros médicos de todo el mundo.

### RECOMENDACIÓN PARA LOS JÓVENES Y NO TANTO

Si sos ingeniero/a agrónomo/a, ingeniero/a en producción agropecuaria, ingeniero/a zootecnista, ingeniero/a forestal, ingeniero/a en recursos naturales, médico/a veterinario/a, licenciado/a en administración agraria, licenciado/a en economía agraria, licenciado/a en administración de agronegocios, licenciado/a en enología, técnico/a agrónomo/a, productor/a agropecuario/a, contratista rural o cualquier otra profesión relacionada con el agro por favor no permitas que te engañen sobre el cambio, la innovación y el valor agregado en el agro que necesita nuestro país.

Y tampoco dejes que te digan: “No se puede”, “No es para nosotros”, “Eso no es lo del agro”, “No es necesario invertir tanto”, “Lo nuestro no es la industria”, “Australia y Nueva Zelanda no son países industriales y son exitosos” y muchas frases más.

Ahora, gracias a la tecnología de internet es posible acceder desde tu teléfono celular, tableta, notebook o desktop a muchísima información en cualquier lugar del planeta y descubrir si lo que te dicen es cierto o falso. Cuando comencé mi apasionante camino de

consultor de empresas no existía internet y tuve que invertir decenas de miles de dólares en viajar para adquirir conocimientos en competitividad, innovación, valor agregado y tendencias mundiales en países de tres continentes. Ahora que existe esta maravilla moderna, con tan excelente relación costo-beneficio, por favor informate usándola.

Antes de aplaudir un discurso o adoptar una posición sobre innovación y valor agregado en el agro, por favor chequeá, volvé a chequear y rechequeá toda la información que recibas en fuentes confiables y que no tengan interés económico anti cambio. En la era de la “Postverdad” (28), que vivimos, lo que sobran son mentiras en todos los ámbitos y muy especialmente en los referentes, en los líderes de opinión y en las redes sociales.

Tené presente que con internet y las redes sociales se da la paradoja que la gente está más informada que nunca en la historia, en cualquier lugar del planeta y a una gran velocidad, pero esta nueva “sociedad del conocimiento”, como le gusta decir permanentemente a un muy exitoso empresario agropecuario argentino, distribuye por internet más mentiras y falsedades orientadas, en general, al gatopardismo (30). A esto hay que sumarle que los dirigentes, líderes de opinión y referentes, entre los que se encuentran los periodistas, pierden día a día credibilidad en la mayoría de la gente.

Del panorama negativo descrito en los dos últimos párrafos son culpables todos los dirigentes (políticos, sindicales, empresariales, profesionales y sociales) de todas las ideologías y todos los colores políticos, porque tienen en común soberbia y rechazo al debate profundo y enriquecimiento de las ideas en pos de un proyecto común a todos los argentinos para un futuro mejor.

Me parece importante compartir aquí con vos una falacia (31) que he escuchado y visto reiteradamente en varios medios de comunicación de Argentina a lo largo de los últimos 16 meses: “Argentina tiene que parecerse, como modelo de primarización de su producción agropecuaria, a Australia y Nueva Zelandia”. En realidad estos países no tienen a la producción primaria como prioridad estratégica, sino a la innovación, el valor agregado y la diferenciación que sean exportables a cualquier país del mundo. Tampoco tienen historias comparables con Argentina ni tienen, como punto de partida actual, una sociedad en decadencia con 30% de pobres y 600.000 indigentes.

Pero volvamos a la producción agropecuaria propiamente dicha. En Nueva Zelandia 10.500 productores lecheros (tamberos), mayoritariamente pequeños y medianos, están integrados verticalmente, agregan valor y son los dueños del Grupo Industrial Fonterra, el más grande exportador lácteo del mundo. Fonterra exporta a 140 países una extensa línea de productos lácteos con valor agregado, diferenciación e innovación permanente utilizando las marcas Anchor, De Winkel, Fresh’n Fruity, Kapiti, Mainland, Mammoth, Piako, Primo, Perfect Italiano, Symbio, Tip Top, NZMP, Anlene, Annum Gold y NZ Farm Source. Fonterra exporta alimentos elaborados y procesados con HPP (32) el máximo valor agregado para alimentos perecederos.

¿Te imaginás la diferencia entre Fonterra, que es una cooperativa, y Sancor? ¿Podés imaginarte las diferencias conceptuales y de trabajo diario entre un empresario tambero santafecino, cordobés o bonaerense y uno neozelandés?

Pues te cuento que las diferencias con relación a los interrogantes planteados son abismales entre nuestro país y Nueva Zelandia. Empezando porque en Nueva Zelandia y en Fonterra no hay corrupción y los puestos directivos y gerenciales se ocupan por meritocracia y con profesionalismo. Se rinde cuenta de las acciones realizadas todos los años y si un ejecutivo se equivoca pierde su trabajo y si dirigentes o gerentes cometiesen perjuicio a la cooperativa son procesados civil y penalmente y no sólo pueden ir a la cárcel sino perder todo su patrimonio.

Ver el funcionamiento de la cadena de valor láctea neozelandesa es presenciar algo maravilloso que he deseado para mi querido país desde hace muchos años. Desde el primer eslabón, el tambo, se accede a un “mundo” muy distinto al nuestro y que está décadas delante de Argentina y la cosa no pasa por la tecnología que el grupo Laval o cualquier otro gran proveedor multinacional le ofrezcan a los neozelandeses y a los argentinos para alimentar a las vacas del tambo, ordeñar, conservar y trasladar la leche a las plantas industriales. Se trata de ética, principios, valores, conocimiento, organización, seriedad, innovación, valor agregado, trabajo diario y responsabilidad social empresaria.

## CONCLUSIONES

Es imprescindible mejorar la relación renta/capital de los establecimientos agropecuarios, en particular, y de la República Argentina, en general. Y, hasta la fecha el mundo no ha descubierto nada mejor para ello que AGREGAR VALOR E INNOVAR en los bienes exportables.

Pero con sólo agregar valor a los productos agropecuarios no alcanza para exportarlos exitosamente en forma sustentable. Los ‘chapuceros’ (34), aunque tengan el mejor alimento o la mejor maquinaria agrícola, no tienen futuro alguno en comercio exterior. La historia moderna de Argentina está repleta de casos vergonzosos que han significado la pérdida de mercados en el exterior.

Todos los mercados del llamado “primer mundo”, con alto poder adquisitivo, son muy difíciles y con muchos países interesados en venderles productos, y varios habiendo llegado antes que Argentina. Pero como se puede observar cuando se analizan los orígenes de los productos importados con alto valor agregado en EE.UU., Canadá, Europa, Japón, China, Singapur, Malasia, Tailandia, Taiwán, India o Brasil, son muy pocos los que lo logran y, por supuesto, Argentina no está entre ellos. No incorporamos todo el valor posible ni siquiera en los productos en los que somos líderes reconocidos mundialmente.

Aunque algunas condiciones cambian cuando se trata de exportar a países emergentes o del llamado “tercer mundo”, como podría ser el caso de África, también es imprescindible el profesionalismo en Marketing (3) y comercialización.

Las acciones de Marketing (3) necesarias para tener éxito en la exportación de cualquier producto con valor agregado a cualquier mercado-meta las expongo en el trabajo “Marketing y Valor Agregado en las Exportaciones Argentinas” que publiqué en 2007 y cuyo link, para leerlo online y/o descargarlo, se encuentra al final.

Hago votos para que se revierta, de una vez por todas, la tendencia de que en Argentina la inmensa mayoría de los dueños del capital de las industrias que agregan valor a la producción primaria no son productores agropecuarios. En los países exitosos del mundo es al revés y los productores se integran verticalmente en las cadenas de valor.

Por favor pensá que culturalmente algo debe estar muy mal para que los productores agropecuarios argentinos no agreguen valor y se integren verticalmente de forma ascendente, cuando tienen la ventaja competitiva de poseer las materias primas y al hacerlo mejorarían significativamente sus resultados, no pagarían retenciones y hasta podrían recibir reintegros a la exportación, darían empleo sustentable durante los 12 meses del año y, lo que es más importante, contribuirían con la República Argentina, que necesita imperiosamente exportar productos con el más alto valor agregado posible. Afortunadamente, por lo menos ya hay varios ejemplos exitosos de industrias que se están integrando verticalmente de forma descendente, pero el más notable es el de Arcor, el mayor grupo económico de capital mayoritariamente argentino, que comenzó hace 65 años

como un micro emprendimiento fabricando caramelos, que sólo les alcanzaban para abastecer la demanda de San Francisco (Córdoba), y hoy es el más grande fabricante de caramelos del mundo. Es un ejemplo clarísimo que muestra la “viabilidad” del modelo de valor agregado a la producción primaria e integración vertical. Si te interesa conocer algo más sobre Arcor, el mayor empleador de nuestro país, podés leer el trabajo “[Una golondrina no hace verano](#)” cuyo link se encuentra más abajo.

EL GRAFENO es una nueva e inmensa oportunidad para la República Argentina y para los productores agropecuarios argentinos, de convertirnos en primeros actores en la 7° Era Mundial de los Materiales. ¿La tomaremos? ¿Seremos proveedores importantes de grafeno cuyo precursor sea la soja? ¿Exportaremos baterías de nueva generación de ión-litio con grafeno, que el mundo ya está requiriendo con una demanda de miles de millones de dólares anuales o sólo seguiremos exportando el litio sin valor agregado alguno?

Deseo profundamente que los hijos y nietos de todos los argentinos puedan vivir y disfrutar una nueva era con la República Argentina siendo un país exportador de innovación y valor agregado. Por mi parte, mientras que pueda seguiré pregonando y aportando mi grano de arena para que ello ocurra con la realización de eventos de concientización y capacitación (35).

Antes de despedirme comparto con vos dos frases de cabecera que hace mucho tiempo me ayudaron a comprender mejor la necesidad del cambio y que escribió el genial Albert Einstein (36):

**"Sólo hay algo más importante que el conocimiento, la imaginación. Nada nuevo se puede hacer sin imaginarlo primero."**

**"Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo."**

Muchísimas gracias por el valioso tiempo que dedicaste a leer este trabajo.

(\*) **JORGE LUIS SÁNCHEZ, Consultor, Conferencista, Presidente y Socio Fundador de TECSIMA S.A. Consultora en Marketing, Gestión y Calidad.**

©2017 TECSIMA S.A. Buenos Aires (CF), Argentina. Todos los derechos reservados. Publicado en las redes sociales el 19/04/2017 (v1.0) a través de las cuentas del autor en Facebook, Twitter y LinkedIn. Permitida su publicación total sin quitas ni enmiendas de ninguna índole. Prohibida su impresión y/o reproducción gráfica sin la autorización escrita del autor. Prohibida su comercialización.



JorgeLuis2712



@JorgeLuis\_2712



JorgeLuisSanchez

## OTRAS PUBLICACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS

- MINIDEST: UN EJEMPLO DE VALOR AGREGADO EN EL CAMPO ©2017.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/MINIDEST\\_UN\\_EJEMPLO\\_DE\\_VALOR\\_AGREGADO.pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/MINIDEST_UN_EJEMPLO_DE_VALOR_AGREGADO.pdf)
- ¿QUÉ NOS ESPERA A LOS ARGENTINOS EN EL 2030? ©2016.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/QUE\\_NOS\\_ESPERA\\_A\\_LOS\\_ARGENTINOS...pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/QUE_NOS_ESPERA_A_LOS_ARGENTINOS...pdf)
- MARKETING: EL ACEITE DE GIRASOL ACAO, UN EJEMPLO DE VALOR AGREGADO PARA EL AGRO. ©2011. [www.tecsima.com.ar/archivos/EL\\_ACEITE\\_DE\\_GIRASOL\\_ACAO...pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/EL_ACEITE_DE_GIRASOL_ACAO...pdf)
- UNA GOLONDRINA NO HACE VERANO. ©2011.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/UNA\\_GOLONDRINA\\_NO\\_HACE\\_VERANO.pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/UNA_GOLONDRINA_NO_HACE_VERANO.pdf)

- LAS PYME DE FAMILIA (ARGENTINAS). ©2009.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/PYME\\_DE\\_FAMILIA.pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/PYME_DE_FAMILIA.pdf)
- MARKETING Y VALOR AGREGADO EN LAS EXPORTACIONES ARGENTINAS. ©2007.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/MARKETING\\_Y\\_EXPORTACIONES...pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/MARKETING_Y_EXPORTACIONES...pdf)
- PRODUCCIÓN AGROPECUARIA: CAMBIO DE PARADIGMAS. ©2005.  
[www.tecsima.com.ar/archivos/PRODUCCION\\_AGROPECUARIA...pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/PRODUCCION_AGROPECUARIA...pdf)

## VIDEOS SOBRE EL GRAFENO

- “Grafeno: el descubrimiento que cambiará el mundo.” Editor: El robot de Platón. Idioma: Español. Duración: 10’30.” 05/04/2017.  
[www.youtube.com/watch?v=llXB\\_FOqp2E](http://www.youtube.com/watch?v=llXB_FOqp2E)
- “El revolucionario filtro de agua de grafeno.” Editor: MundoNet. Idioma: Español. Duración: 1’51.” 05/04/2017. [www.youtube.com/watch?v=icjPL7ZLRBo](http://www.youtube.com/watch?v=icjPL7ZLRBo)
- “Convierten el agua de mar en agua potable.” Editor: ¡Qué curioso! Idioma: Español. Duración: 2’47.” 04/04/2017. [www.youtube.com/watch?v=iW2w6D7L5\\_o](http://www.youtube.com/watch?v=iW2w6D7L5_o)
- “Grafeno: el increíble material para todo.” Editor: MysteryTECH. Idioma: Español. Duración: 4’28.” 29/03/2017. [www.youtube.com/watch?v=J2NvfAEBi8A](http://www.youtube.com/watch?v=J2NvfAEBi8A)
- “Grafeno el material del futuro.” Editor: CienciaOnTV. Idioma: Español. Duración: 5’28.” 13/11/2015. [www.youtube.com/watch?v=HK1roJKLvRg](http://www.youtube.com/watch?v=HK1roJKLvRg)
- “Grafeno y nanomateriales de carbono.” Editor: Universidad Miguel Hernández de Elche. Duración: 66’1.” Idioma: Español. 13/03/2017.  
[www.youtube.com/watch?v=cTXo9xeYdBU](http://www.youtube.com/watch?v=cTXo9xeYdBU)
- “Next generations two-dimensional nano-materials. The incredible properties of graphene.” Editor: Aerospace Engineering. Duración: 41’32”. Idioma: Inglés. 25/02/2017. [www.youtube.com/watch?v=aZuEEhHV0Gk](http://www.youtube.com/watch?v=aZuEEhHV0Gk)
- “New discovery could unlock graphene’s full potential.” New Discovery News. Duración: 4’38”. Idioma: Inglés. 08/02/2017. [www.youtube.com/watch?v=J0ZMi83oUjk](http://www.youtube.com/watch?v=J0ZMi83oUjk)
- “Graphene revolution.” Editor: BBC Global News. Duración: 4’43”. Idioma: Inglés. 30/01/2017. <https://www.youtube.com/watch?v=0HjiJM91Syo>
- “The next carbon fibre? Why graphene could be the future of bikes?” Editor: Global Cycling Network. Duración: 9’18”. Idioma: Inglés. 22/01/2017.  
[www.youtube.com/watch?v=FaKl3OymFy4](http://www.youtube.com/watch?v=FaKl3OymFy4)
- “How conductive is graphene.” Editor: The University of Manchester. Duración: 41”. Idioma: Inglés. 17/08/2015. [www.youtube.com/watch?v=sxldXsYfE0A](http://www.youtube.com/watch?v=sxldXsYfE0A)
- “How strong is graphene.” Editor: The University of Manchester. Duración: 48”. Idioma: Inglés. 17/07/2015. [www.youtube.com/watch?v=6pSko4zhZOo](http://www.youtube.com/watch?v=6pSko4zhZOo)
- “How flexible is graphene?.” Editor: The University of Manchester. Duración: 43”. Idioma: Inglés. 11/06/2015. [www.youtube.com/watch?v=zgGpoHiptrQ](http://www.youtube.com/watch?v=zgGpoHiptrQ)
- “The benefits of graphene’s transparency.” Editor: The University of Manchester. Duración: 41”. Idioma: Inglés. 11/06/2015. [www.youtube.com/watch?v=9IyOXPg9jm4](http://www.youtube.com/watch?v=9IyOXPg9jm4)
- “Graphene light bulb made of wonder material.” Editor: BBC News. Duración: 1’3”. Idioma: Inglés. 29/03/2015. [www.youtube.com/watch?v=ZoXHmceBPcl](http://www.youtube.com/watch?v=ZoXHmceBPcl)
- “High hopes for graphene.” Editor: Financial Times Business. Duración: 5’13”. Idioma: Inglés. 23/11/2014. [www.youtube.com/watch?v=wfKNpqt7Uw](http://www.youtube.com/watch?v=wfKNpqt7Uw)

- “A day made of glass 1, 2 y 3.” La visión del presente y el futuro de los vidrios (con grafeno). Editor: Corning, Inc. Duración: 11’34”. Idioma: Inglés. Recopilación de los 3 videos: 21/10/2013. [www.youtube.com/watch?v=jzLYh3j6xn8](http://www.youtube.com/watch?v=jzLYh3j6xn8)
- “Graphene revolution interview.” Editor: BBC World News. Duración: 8’8”. Idioma: Inglés. 17/01/2013. [www.youtube.com/watch?v=sugmA-pll4k](http://www.youtube.com/watch?v=sugmA-pll4k)

## FUENTES Y MÁS INFORMACIÓN

- The Home of Graphene. The University of Manchester. [www.graphene.manchester.ac.uk/](http://www.graphene.manchester.ac.uk/)
- NGI - United Kingdom National Graphene Institute. [www.graphene.manchester.ac.uk/collaborate/national-graphene-institute/](http://www.graphene.manchester.ac.uk/collaborate/national-graphene-institute/)
- GEIC - Graphene Engineering Innovation Center. [www.graphene.manchester.ac.uk/collaborate/geic/](http://www.graphene.manchester.ac.uk/collaborate/geic/)
- CSIRO - Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. [www.csiro.au/en/News/News-releases/2017/CSIRO-makes-high-quality-graphene-with-soybeans](http://www.csiro.au/en/News/News-releases/2017/CSIRO-makes-high-quality-graphene-with-soybeans)
- Nature Nanotechnology Journal. [www.nature.com/nnano/index.html](http://www.nature.com/nnano/index.html)
- Instituto de Investigación de Materiales. Universidad Nacional Autónoma de México. [www.iim.unam.mx](http://www.iim.unam.mx)
- Kansas State University. [www.k-state.edu](http://www.k-state.edu)
- Columbia University. [www.columbia.edu](http://www.columbia.edu)
- UIUC - University of Illinois at Urbana-Champaign <http://nam.mechse.illinois.edu/>
- International Graphene Innovation. 24 al 26 de septiembre de 2017 en Nanjing (Nankín), provincia de Jiangsu, China. [www.grapchina.com](http://www.grapchina.com)
- Nanomaterials Lab. College of Engineering. University of Michigan. <http://vhosts.eecs.umich.edu/zhonglab/>
- CGIA - China Innovation Alliance of the Graphene Industry [www.graphene-alliance.com](http://www.graphene-alliance.com)
- Grafeno.com. <http://grafeno.com/>
- CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina. [www.conicet.gov.ar](http://www.conicet.gov.ar)
- Daily Tech. [www.dailytech.com/](http://www.dailytech.com/)
- Oxford University. Dictionaries. [www.oxforddictionaries.com/](http://www.oxforddictionaries.com/)
- Hiperbaric S.A. [www.hiperbaric.com/es/](http://www.hiperbaric.com/es/)
- Fonterra Cooperative Group Ltd. [www.fonterra.com](http://www.fonterra.com)
- FAO-UN Food and Agriculture Organization. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- ISO - International Organization for Standardization. [www.iso.org/home/html](http://www.iso.org/home/html)
- BBC Mundo. [www.bbc.com/mundo](http://www.bbc.com/mundo)
- Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- Definicion.de. <http://definicion.de/>
- Definición ABC. [www.definicionabc.com](http://www.definicionabc.com)
- Word Reference. [www.wordreference.com](http://www.wordreference.com)
- Real Academia Española de la Lengua. [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Definicion.org. [www.definicion.org](http://www.definicion.org)

## REFERENCIAS UTILIZADAS

- (1) **UVA.** Sigla que significa “Ultra Valor Agregado”.
- (2) **COMPETITIVIDAD.** Es la aptitud o capacidad que tiene una empresa para competir exitosamente en el/los mercado/s de desempeño. Se ha demostrado fehacientemente que existe una relación directa entre la satisfacción de los clientes y la competitividad del proveedor, por lo cual cuando la primera aumenta también lo hace la segunda. Todo aquello que mejore la competitividad resulta fundamental para el éxito sustentable de cualquier empresa y es de incumbencia del **Marketing** (2) debido a su responsabilidad primaria en la satisfacción de los Clientes.
- (3) **MARKETING.** Es la disciplina cuya razón de ser es satisfacer las necesidades de los cuatro integrantes del Sistema Empresa o Empresarial (Clientes + Empleados + Proveedores + Socios, accionistas o dueños del capital) a través de los procesos de intercambio o compra-venta, con rentabilidad, responsabilidad social, cuidado del medio ambiente y compromiso con la comunidad en la cual se desempeña la empresa. Aunque todos los integrantes deben ser satisfechos, el primer lugar lo ocupan los "Clientes" porque su fidelidad es la más volátil de las cuatro y es necesario revalidarla todos los días. [www.tecsima.com.ar/archivos/Incumbencias\\_del\\_Marketing.pdf](http://www.tecsima.com.ar/archivos/Incumbencias_del_Marketing.pdf)
- (4) **PYME.** Sigla que significa “Pequeña/s y Mediana/s Empresa/s”. En Tecsim S.A. identificamos en esta categoría a las empresas que en Argentina facturan un máximo de U\$S 24 millones por año.
- (5) **COMMODITY o COMMODITIES.** Término inglés de uso universal que significa productos o mercancías con nulo o bajo valor agregado, normalmente utilizados como materias primas en procesos industriales.
- (6) **FOB.** Sigla que significa “Free on Board” muy utilizada en comercio exterior y que significa puesta a bordo del medio de transporte (barco, barcaza, avión o camión) libre de gastos.
- (7) **NANÓMETRO (nm).** Medida de longitud que equivale a la millonésima parte de un milímetro (mm) y a la milésima parte de un micrómetro ( $\mu\text{m}$ ).
- (8) **EFFECTO JOULE.** Se conoce con dicho nombre al fenómeno físico irreversible por el cual si en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor debido a los choques que sufren con los átomos del material conductor por el cual circulan, elevando la temperatura del mismo.
- (9) **CAPACIDAD FOTOVOLTAICA.** Es la capacidad de transformar energía solar en energía eléctrica.
- (10) **RADIACIÓN IONIZANTE.** Se denomina al tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o X) o partículas (alfa y beta y neutrones). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radioactividad y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante.
- (11) **ANDRÉ GEIM (1958).** Nacido como Andréi Konstantinovich Gueim. Doctor en física e inventor ruso-holandés, Docente e investigador científico en la Universidad de Manchester. Profesor distinguido invitado de la Universidad Nacional de Singapur. Miembro de la Real Sociedad Británica de las Ciencias. Caballero del Reino Unido. Ganador del Premio Científico a la Innovación y Originalidad en el 2000. Co-Ganador del Premio Nobel de Física en 2010. [geim@manchester.ac.uk](mailto:geim@manchester.ac.uk).
- (12) **KOSTYA o KONSTANTÍN NOVOSELOVE (1974).** Nacido como Konstantín Serguéievich Novosiólóvya. Doctor en física ruso-británico. Docente e investigador científico en la Universidad de Manchester. Profesor distinguido invitado de la Universidad Nacional de Singapur. Miembro de la Real Sociedad Británica de las Ciencias. Caballero del Reino Unido. Ganador del Premio Europeo de las Ciencias en 2008. Co-Ganador del Premio Nobel de Física en 2010. [Konstantin.Novoselov@manchester.ac.uk](mailto:Konstantin.Novoselov@manchester.ac.uk).



- (13) **GEIC.** Sigla del “Graphene Engineering Innovation Center” (Centro de Innovación e Ingeniería del Grafeno del Reino Unido).
- (14) **BATERÍAS DE IÓN-LITIO o Li-IÓN.** Son dispositivos diseñados para almacenar energía eléctrica que emplean como electrolito una sal de litio que consigue los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo. Las baterías de Ión-Litio son livianas, tienen elevada capacidad energética, buena resistencia a la descarga sin uso, casi nulo efecto de memoria y gran capacidad para funcionar en una gran cantidad de ciclos de carga-descarga. Desde su lanzamiento al final de la década de 1990 su uso se ha extendido y popularizado en todos los aparatos electrónicos. Pero tienen dos debilidades se degradan rápidamente y son muy sensibles a las altas temperaturas, pudiendo destruirse por inflamación o explosión. Sobre estas debilidades están orientadas las investigaciones científicas con el grafeno.
- (15) **CONDENSADORES.** Componente eléctrico para aumentar la capacidad eléctrica y la carga sin aumentar el potencial, que consiste en dos conductores (armaduras) separados por un dieléctrico o medio aislante.
- (16) **HIDROFILICIDAD o HIDROFILIA.** Cualidad de un material o sustancia de ser afín con el agua.
- (17) **HIDROFOBICIDAD o HIDROFOBIA.** Cualidad de un material o sustancia de no ser afín (repeler) el agua.
- (18) **MICROMÉTRICO/A ( $\mu\text{m}$ ).** Unidad de medida equivalente a la milésima parte de un milímetro (mm) o la millonésima parte de un metro (m).
- (19) **MICROPROCESADOR.** Es el circuito integrado principal de una computadora o sistema computarizado. O sea que es el ‘cerebro’ y puede contener una o más unidades de procesamiento o núcleos. El microprocesador está conectado a la computadora o sistema a través de un zócalo específico llamado placa base o motherboard. El microprocesador no es la CPU (Unidad Central de Proceso). El microprocesador normalmente se compone de una unidad de control, una unidad aritmética-lógica, varias unidades de registro y, en ciertos casos, una unidad en coma flotante. El microprocesador es el encargado de ejecutar las instrucciones en números binarios (0 y 1) que le ordene el sistema operativo y/o una aplicación de software que se utilice.
- (20) **TRANSISTOR.** En electrónica, pequeño dispositivo semiconductor que cierra o abre un circuito o amplifica una señal. Se emplea en los circuitos integrados para generar bits (ceros y unos). Si el transistor está abierto la corriente no puede pasar (bit 0) y si está cerrado la corriente pasa (bit 1). Los transistores se utilizan en todos los aparatos electrónicos.
- (21) **SEMICONDUCTOR.** Material o sustancia que tiene una resistencia apreciablemente más alta que la de los conductores e inferior a la de los aisladores, la cual decrece al aumentar la temperatura. Hay dos tipos de semiconductores: los intrínsecos, que son cristales puros, y los extrínsecos, que son aquellos a los que se les han agregado impurezas para modificar sus cualidades. Esto significa que de acuerdo a determinados factores el semiconductor puede actuar como aislante o conductor. Los tres semiconductores más empleados en la industria electrónica son el silicio, el azufre y el germanio.
- (22) **NGI.** Sigla del “National Graphene Institute” (Instituto Nacional del Grafeno del Reino Unido).
- (23) **PBI.** Sigla que significa “Producto Bruto Interno”. Sinónimo de Producto Interno Bruto.
- (24) **CSIRO.** Sigla de la “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation” (Agencia Estatal Australiana de Investigaciones Científicas e Industriales).
- (25) **INQUIMAE.** Sigla del “Instituto Nacional de Física y Química de los Materiales y la Energía de Argentina”.

- (26) **COEXTRUSIÓN.** La extrusión es un proceso industrial continuo en el cual se realiza el moldeado y soplado de un material plástico al cual se lo hace pasar, por flujo continuo con presión y empuje, por un molde encargado de darle la forma deseada. A la salida de la máquina extrusora y sopladora se obtiene un tubo de la película plástica que es cortado y abierto automáticamente y luego enrollado. Cuando la película está fabricada con dos o más materiales se la denomina coextruida o coextrudada.
- (27) **TERMOFORMADO.** Es un proceso industrial consistente en calentar la lámina o película de material termoplástico de tal forma que al ablandarse o reblandecerse pueda tomar la forma de un molde metálico por acción de la presión negativa del vacío o por la presión positiva de un contra molde o molde macho.
- (28) **POSTVERDAD/POSVERDAD o MENTIRA EMOTIVA.** Es un **neologismo** (29) que describe las situaciones en las cuales, a la hora de influenciar a la opinión pública los hechos objetivos tienen menos influencia que las apelaciones a las emociones y creencias de la gente. Como ha detectado la Sociología, para amplios sectores de la sociedad algo que aparenta ser verdad es más importante que la propia verdad, cuando coincide con su sentido común. En Ciencias Políticas se denomina política de la postverdad o posfactual a la que en sus debates se enmarcan en las apelaciones emocionales desestimando los detalles de la política pública y con la reiterada afirmación de puntos de discusión en los cuales las réplicas fácticas (de los hechos) son ignoradas. La postverdad difiere de la tradicional falsificación de la verdad y se resume como la idea en “el que algo que aparente ser verdad es mucho más importante que la propia verdad”. En el pensamiento del autor de esta publicación, la postverdad es lisa y llanamente una mentira o estafa o falsedad que, en todos los casos, se encubre con el término políticamente correcto de la postverdad. La palabra “postverdad” (post-truth) fue usada por primera vez en 1992 por el escritor y dramaturgo serbio-estadounidense Steve Tesich, quien escribió un artículo en la revista ‘The Nation’ sobre los casos ‘Watergate’ (1972), ‘Irangate’ (1985) y ‘Guerra del Golfo’ (1990). En 2004, Ralph Keyes usó la palabra en su libro ‘The Post-Truth Era: Dishonesty and Deception in Contemporary Life’ (La era de la postverdad: deshonestidad y decepción en la vida contemporánea).
- (29) **NEOLOGISMO.** Palabra, acepción o giro nuevo de una lengua.
- (30) **GATOPARDISMO.** Es, en ciencias políticas y sociales, el “cambiar para que nada cambie”, la excelente paradoja que expuso Giuseppe Tomasi di Lampedusa (1896-1957).
- (31) **FALACIA.** Engaño, fraude o mentira que provoca daño.
- (32) **HPP.** Sigla que significa “High Pressure Pasteurization” (Pasteurización por Alta Presión). Es una tecnología de procesamiento no térmico de alimentos que se utiliza en forma creciente en alimentos ‘Listos para Comer’ (Ready to Eat)(RTE) como carnes, chacinados, salazones, pescados, mariscos, frutas, verduras, lácteos, jugos y batidos naturales (smoothies), alimentos elaborados, etc. para obtener una más larga vida útil mientras que preserva el sabor original (calidad sensorial), no pierde vitaminas ni minerales, no se necesitan conservantes y se evita la exposición excesiva al calor de la sobrecocción. El rango de presión utilizado es entre 500 MPa (72.500 psi) y 600 MPa (87.000 psi) y se aplica típicamente para unos minutos a temperatura de refrigeración (2-5°C). Desde el punto de vista físico-químico, la tecnología HPP es menos agresiva que el tratamiento térmico convencional de pasteurización. El alimento o la bebida mantiene el sabor y jugosidad, con un aumento de su vida útil. El procesamiento con alta presión destruye microorganismos sin realizar ningún cambio en el sabor o el aroma del producto original. Los niveles de inactivación microbiana que se logren dependerán de la presión aplicada, el tiempo de procesamiento (duración del ciclo) y otros factores tales como el grado de actividad acuosa (aW) y el pH del producto. El pH de un producto es un factor clave a tener en cuenta y la HPP produce sinergia en tal sentido: cuanto más bajo sea el pH de un producto, más efectiva será la inactivación microbiana de la HPP. El proceso HPP no reemplaza a los sistemas HACCP

(33) ni mata las esporas bacterianas (endosporas) como Clostridium botulinum. En general, los alimentos RTE tienen un pH > 4,6 por lo que existe riesgo de germinación de esporas y por lo tanto deben mantenerse refrigerados (2-5°) durante toda la vida útil del producto o se le deben añadir conservantes químicos o naturales que eviten la germinación de las esporas. La empresa líder mundial en equipamientos HPP es Hiperbaric S.A. de España.

- (33) **HACCP**. Sigla que significa “Hazard Analysis and Critical Control Points” (Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control). Este sistema fue desarrollado en la década de 1960 por la compañía Pillsbury con la colaboración de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) y el ejército de los EE.UU. para fabricar los alimentos que utilizarían los astronautas en sus viajes espaciales garantizando su seguridad e inocuidad. Tan exitoso fue el proyecto, que en la década de 1980 comenzó a aplicarse en algunas fábricas de alimentos. Actualmente su uso está extendido a todas las industrias de alimentos que tienen responsabilidad social y alto compromiso con la inocuidad de sus productos. El sistema HACCP fue desarrollado con fundamentos científicos y carácter sistemático, y permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control focalizados en la “prevención” no el control del producto terminado. Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden corresponder a la tecnología de la maquinaria utilizada, los procedimientos de elaboración y/o nuevos descubrimientos científicos. El sistema HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena de valor de un alimento, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación y control y facilitar enormemente el comercio exterior al aumentar la confianza en los consumidores por la inocuidad de los alimentos. Para que la aplicación de un sistema HACCP dé buenos resultados, es necesario que participen activamente y se comprometan todos los miembros de la empresa, desde la alta dirección hasta el último empleado. También debe implementarse de forma multidisciplinaria, como todo sistema de gestión, y debe incluir, cuando corresponda, a los ingenieros agrónomos, veterinarios, ingenieros en alimentos, microbiólogos, médicos especialistas en salud pública, expertos en salud ambiental, ingenieros, químicos y técnicos de las especialidades que participen en el proceso de fabricación o de la cadena de valor de los alimentos amparados. La norma internacional ISO 22000 es la que se utiliza para implementar y certificar en una industria alimenticia un “Sistema de Gestión de la Seguridad e Inocuidad Alimentaria”. Los sistemas HACCP son full compatibles con los “Sistemas de Gestión de la Calidad” implementados y certificados según la norma ISO 9001.
- (34) **CHAPUCERO**. Persona que trabaja o hace las cosas con poco cuidado, sin técnica y con resultados deficientes.
- (35) **CONCIENTIZACIÓN Y CAPACITACIÓN EN COMPETITIVIDAD, CALIDAD, INNOVACIÓN, VALOR AGREGADO E INTEGRACIÓN VERTICAL ASCENDENTE**. Tecsuma S.A. cuenta con un cupo limitado anual de eventos con los honorarios 100% bonificados y que se brinda a instituciones sin fines de lucro (fundaciones, universidades y colegios secundarios públicos, consejos profesionales y colegios de graduados, instituciones públicas de investigación, desarrollo y extensión, instituciones defensoras de los consumidores y usuarios). En estos casos el patrocinador sólo deberá hacerse cargo de los gastos que el evento implique y aceptar las condiciones que tiene Tecsuma S.A. para las actuaciones de sus directores.
- (36) **ALBERT EINSTEIN (1879-1955)**. Genio, científico, físico, matemático, astrónomo, inventor, docente universitario, escritor y violinista alemán-estadounidense. Premio Nobel de Física en 1921.