

Carta al Lector

Estimado Lector:

Esta entrega, la número 107 de **Actualidad Económica**, que se corresponde con el segundo cuatrimestre del año, se da en un entorno internacional difícil y en un cuadro interno mucho más. La crisis del sector externo, por carencia de dólares, parece no dar tregua.

Como consecuencia del relevante peso de los hidrocarburos en cuenta de las importaciones, conectado al inveterado problema de la balaza de pagos (y su vínculo con el nivel de actividad interno, el conocido fenómeno de la llamada “restricción externa”), algunas voces, por ahora en voz muy baja, vuelven a mencionar como otrora el “cambio en la hora oficial durante la temporada estival” como un paliativo al peso energético en las importaciones.

Un tema legal para recordar es que la hora oficial argentina está reglada por la Ley 26.350, de diciembre de 2007, la cual en su artículo 1° establece como “hora oficial en todo el territorio, durante el período invernal, la del huso horario tres horas al oeste del meridiano de Greenwich” (cosa que rige); pero agrega, en el artículo 2°, que se fija como “hora oficial en todo el territorio, durante el período estival, la del huso horario dos horas al oeste de Greenwich”. La última vez que se aplicó este artículo 2 fue a fines de 2008. Hoy, algunos vuelven hablar del tema, pues la ley nunca se derogó.

Sobre este punto, hace casi 15 años emitimos opinión (Cfr. *Economía o “bienestar”: el caso del nuevo huso horario*, Observatorio Económico, IEF, 2008, octubre¹. Reiteremos algunos conceptos, haciendo un poco de historia: ¿Cómo surgió este asunto de las horas oficiales y los husos horarios? Desde tiempos remotos, el hombre se movió al ritmo que le dictaba el movimiento aparente del sol y la posibilidad de luz diurna que le brindaba. Cada localidad, cada región tenía así su “propia hora”, que surgía naturalmente. Pero, para decirlo simple, la internacionalización de las comunicaciones en el siglo XIX fue obligando lentamente a establecer ciertas pautas de coordinación y así emergieron las horas “ferroviarias”, que eran definidas por esas compañías para sus servicios. El propósito era poder coordinar con certeza las partidas, los arribos y los desplazamientos de los trenes (el sistema de señales y de cambios de vía eran fundamentales por razones de seguridad).

De las horas ferroviarias se pasó a las horas “oficiales”. En un principio, cada país fijaba la suya, sin ningún tipo de referencia internacional; no obstante, luego, el predominio británico llevó a implantar como referencia por convención acordada la hora del observatorio de Greenwich, junto al Tamesis, en los suburbios de Londres (la llamada GMT- Greenwich Mean Time). Sucede que el sol se desplaza en un movimiento aparente alrededor del globo terráqueo: es decir, que se “desplaza” trescientos sesenta grados en 24 horas. Por tanto, podemos decir que cada hora corresponde a 15° de “desplazamiento”. De allí que el planeta bien puede dividirse por convención en veinticuatro fracciones horarias, que

1. Disponible en: <https://www.eco.unc.edu.ar/publicaciones-ief/publicacione-discontinuas#observatorio-de-la-economia>

se denominan “husos”, por la forma que adoptan en la representación de un globo (o proyecciones equivalentes, concretamente la de Mercator o cilíndrica conforme) que recuerdan aquel pequeño instrumento que se utilizaba para hilar. Todas las localidades situadas en un mismo huso tienen, en la práctica, la misma hora, aunque en realidad ésta corresponde al meridiano central del huso. Naturalmente, esto origina para las zonas próximas a los límites del huso (este y oeste) notables diferencias con la verdadera hora solar (cosa que se puede verificar con un reloj de sol bien calibrado).

Ahora bien, para ir al caso de nuestro país hasta fines del siglo XIX, sobre nuestro extenso territorio nacional, regían decenas de horas diversas, incluso con diferencias dentro de la misma provincia. La unificación, bajo una hora oficial, recién fue implantada a mediados de 1894. Efectivamente, el Poder Ejecutivo estableció como hora oficial para el sistema *ferroviario nacional* la correspondiente al meridiano del Observatorio Nacional de Córdoba, y por otro decreto, en septiembre del mismo año, se dispuso que esa hora fuera adoptada por las oficinas públicas del país. Es decir que, por entonces, *la referencia era el meridiano correspondiente al observatorio astronómico de Córdoba*. Lo cual resultaba lo más lógico pues se encuentra en el centro longitudinal del país: lo que implicaba que las diferencias en más o en menos, de cada región, respecto del horario natural no fueran muy acentuadas. Pero algo más de un cuarto de siglo después, en 1923, esa referencia fue sustituida por el meridiano del Observatorio Naval de la ciudad de Buenos Aires. Algo antes, en febrero de 1920, se estableció, también por decreto, *la adopción del huso horario de cuatro horas al oeste del meridiano de Greenwich*, adhiriendo el país al Sistema Internacional de Husos Horarios. Cabe apuntar que la adopción de un observatorio en la ciudad de Buenos Aires como la pauta de la hora oficial, implicó en los hechos un *corrimiento más al Este*. En definitiva, en 1923, la hora oficial se establecía como GMT-4 (*Greenwich Mean Time* menos cuatro). Lo que significa que para obtener la hora correspondiente debe restarse, a la hora vigente en cada momento en Londres, cuatro horas (ya que todavía el sol demorará cuatro horas “en alcanzar similar ubicación”). Hoy la denominación equivalente es UTC-4 (*Coordinated Universal Time*), con la misma pauta de referencia, ya que GMT y UTC son, puede decirse, sinónimos.

Hasta allí todo funcionaba *naturalmente* (más allá de las convenciones que son los 24 husos horarios teóricos, que en la práctica resultan ser muchísimos más..., unos 38, pues hay países que definen ubicarse con horarios que podemos llamar intermedios, fuera de las “horas en punto”, en vez de estar corridos 2, 3, 4 horas, etc., lo hacen 2:30; 3:30; 4:30 etc.). Pero en 1930, siguiendo una práctica que muchos países por causas económicas habían adoptado incluso antes, *Argentina resolvió establecer un doble horario*: uno de invierno y otro distinto de verano, adelantando en este caso una hora respecto de la de invierno. *Con esto, en verano, la hora oficial pasaba a ser GMT-3 en vez de GMT-4...*, como correspondería de acuerdo a la convención de husos horarios. ¿La razón? Supuestamente el ahorro de energía que se lograría por aprovechar la luz diurna. Así, se fue rotando de un horario a otro (UTC-4 en invierno y UTC-3 en verano). Es decir que durante el invierno aceptábamos el horario solar, y durante el verano adelantábamos una hora respecto de ese horario.

Pero varios años después, incluso durante el período invernal, *no se retornó a la verdadera hora solar (tampoco en invierno)* y se permanece todo el año en una hora UTC-3. Se fue naturalizando ese huso horario. Fue una decisión de política. Ciertamente es que muchos países también son bastante arbitrarios en sus horas oficiales, tanto o más que Argentina. Es el caso de Australia, de la India, de Myanmar, entre varios. Se destaca en esa dirección la decisión de China, que roza lo absurdo, en una

demostración de la línea jerárquica que baja desde Pekín: “somos una sola China y tendremos una sola hora”, se cuenta con un solo huso..., es decir que, en toda China rige un único horario y esto pese a que su extensión este-oeste implicaría 4 o hasta 5 husos horarios. ¿Tienen alguna consecuencia estas decisiones “políticas”? Ya llegaremos a eso.

Volviendo a Argentina, teníamos la decisión oficial de contar una hora adelantada en 60 minutos a la correspondiente solar. Pero no contentos con esto, y como parece ser que el ahorro de energía es tan sencillo como mover un giro a la derecha las manecillas del reloj, en enero de 1974, se resolvió desplazarse otro huso horario más (dicho de modo sencillo, adelantar otra hora más a la que ya se tenía adelantada). Rigió entonces UTC-2. En abril de ese año 1974, se retornó a las tres de diferencia con Greenwich y así permanecemos hasta 1988, en que se reimplantaron las idas y vueltas semestrales, pero con desplazamientos de dos horas durante el verano, respecto de nuestro “verdadero” huso (permaneciendo en invierno con un adelanto de solo una hora).

Este doble horario, se suspendió en 1993..., pero esa suspensión fue sólo de la dualidad invierno-verano, no respecto del adelanto de una hora, ya que se había asumido como pauta horaria normal vivir con una hora de corrimiento hacia el Este.

Luego, por ley Nacional N° 25155, de septiembre de 1999, se restableció el cambio de la hora oficial dos veces al año. Se han barajado distintas hipótesis acerca de las causas de esa suspensión (y luego supresión) de aquella vieja medida de rotación semestral, que apuntaba a un supuesto mejor aprovechamiento de la luz solar. Una de ellas sostenía que respondió a presiones de las empresas eléctricas, entonces recién privatizadas, para vender más energía. Otra teoría argumenta que el cambio de hora aumentaba el consumo en las provincias cordilleranas; por tanto, se neutralizaba el beneficio que se obtendría en las demás provincias (si bien el mayor porcentaje del consumo eléctrico en Argentina se realiza en su Zona Este; digamos en el área del Frente Industrial del Litoral).

Destacados colegas sostienen que, para el “país”, es muy favorable este “desplazamiento” del horario. No coincidimos, y fundaremos nuestras razones.

La idea, sin duda, es disminuir la demanda de energía. La primera cuestión a dilucidar es si realmente se disminuye la demanda de energía con el cambio de huso horario. Esto es, si un corrimiento en bloque de “la pauta temporal de vida”, alterando el huso horario, modifica en verdad la demanda de energía. Hasta donde pudieron llegar mis averiguaciones la respuesta a esta pregunta no es sencilla ni definitiva. Por otro lado, y aún confirmado este ahorro de energía, queda pendiente el bienestar de la gente. Pues, desde ya que, si trabajáramos 15 horas por día, comiéramos menos y usáramos lámparas de pocos vatios y bajo consumo, por la primera de las acciones mencionadas aumentaríamos la productividad y por las dos últimas ahorraríamos energía (en su sentido amplio)..., ¿pero eso haría crecer nuestro bienestar? Y es esto lo verdaderamente relevante: el bienestar..., y no solamente económico, sino integral.

¿No es que la economía debe apuntar a mejorar el bienestar? ¿No es ése el propósito final? Ese bienestar es bien cierto que se conecta a lo económico, pero fundamentalmente a la naturaleza de las personas..., y el cambio de hora se aleja de lo natural. Los antiguos filósofos chinos reconocieron la influencia de los ritmos del universo sobre la salud y el comportamiento humano. Parte de aquellos principios se expresa en los símbolos del yin y del yang. Las interacciones entre ambos

constituirían la base de la armonía de la existencia humana. Hoy, desde la biología y la psicología experimental, *está perfectamente claro que los ritmos del universo ejercen una constante influencia en la vida humana.*

La tierra gira sobre su eje una vez al día, con lo que somete a sus habitantes a cambios cíclicos de luz y oscuridad, así como a variaciones de temperatura a lo largo del día. Todos nosotros estamos inmersos en cambios rítmicos de luz, temperatura, gravedad, radiación electromagnética y presión atmosférica. De ahí que la vida se haya desarrollado en armonía con los ritmos naturales universales, *pero adaptados a las condiciones de cada lugar.* Como consecuencia, tanto el hombre como las plantas y animales se han adaptado a un ciclo vital mínimo de veinticuatro horas. *Este ciclo biológico recibe el nombre de ritmo circadiano, del latín circa dies, que podemos interpretar “con el transcurso diario”.*

La frecuencia del pulso sigue un ritmo paralelo al de la temperatura corporal, por lo que alcanza su valor máximo por la tarde para descender hacia la noche. La actividad de las glándulas suprarrenales varía también de acuerdo con un ritmo circadiano. Su nivel de hormonas, que regula la cantidad de glucosa en sangre y la producción de energía, baja durante la noche y llega a su máximo durante la mañana. Así, una persona con alto nivel de adrenalina y cortisol se percibe activa; por el contrario, si es bajo, se muestra cansada y perezosa. Y estos niveles no conocen de horarios “artificiales” sino de los valores naturales que sus sentidos captan (en especial, luz y calor). La existencia de los ritmos circadianos se traduce en la diferente respuesta del organismo a las perturbaciones físicas o químicas según el momento del día solar en que se produzcan. Y si bien existe la posibilidad de una cierta adaptación, por las condiciones de vida, esta adaptación bajo exigencia conduce a otro problema: el *stress*, que conspira contra la salud y desde ya contra el bienestar integral.

La salud depende de una adecuada coordinación del reloj biológico que regula los ritmos de actividad y de descanso, e influye en el estado de ánimo y en los sueños mismos. Incluso estos ritmos varían según las personas. Lo cual se manifiesta en las preferencias individuales a la hora de madrugar, en las rutinas de labor y de descanso..., y en la forma en que cada uno ha ido organizando su vida dentro del ciclo de luz y oscuridad, y de acuerdo al perfil de temperatura diaria de su lugar de actividad.

Conozco muy de cerca casos de personas que siempre tuvieron grandes costos de adaptación a estos cambios gubernamentales de horario (en la década de los setenta y ochenta); obviamente, por razones físicas, y se alegraron en grado superlativo cuando esas medidas cesaron. En otras palabras, *les disminuía su bienestar integral; aunque quizás pagaran menos de consumo eléctrico.*

Aunque pueden presentarse ciertos fundamentos económicos para un nuevo cambio horario, si bien no definitivos, sigo discrepando con el cambio horario. Permítaseme unos argumentos adicionales sobre el particular (que apuntan a los efectos negativos sobre el bienestar integral del sujeto).

Comencemos por decir que algunos colegas de prestigio han avalado esta medida recordando un escrito de hace 200 años, de un autor francés de la Escuela Clásica, *Frederic Bastiat* (1801-1850), quien supo escribir una serie de irónicos artículos contra la intervención estatal. Entre ellos uno muy famoso, “*La petición de los fabricantes de velas*”, quienes se quejaban de la “competencia desleal” del Sol con su luz gratuita (y contra la cual, estos preocupados industriales, demandaban protección del Gobierno). Dos aspectos muy importantes sobre aquel agudo escrito. Primero, precisamente

Bastiat se opone a la intervención del Estado, que bien puede ser autoritaria..., y un cambio horario, que afecta físicamente a las personas por cierto que puede entenderse como tal; y no creo que fuera avalado por este teórico.

Por otro lado, cuando Bastiat escribe lo hace pensando en el área de París, en la Île de France, que tiene una cantidad de horas de sol muy inferior a la de Córdoba, con una latitud como la de El Calafate, más o menos..., lo cual implica unos 2500 km hacia el Polo, una distancia nada despreciable, por cierto. En París, en invierno, a las 17:30 horas, es definitivamente de noche (¡y en un día despejado!).

Teniendo en cuenta lo antedicho, y en línea con el asunto de la latitud, debe decirse que si bien muchos países alteran en 60 minutos su horario solar, en primer término *la mera circunstancia de que se concrete en otros lugares no significa que tal medida esté bien*. No deja de ser una mera experiencia, pero no resulta necesariamente lo acertado. Implica sólo eso, un “hecho”, pero que no habla de la bondad o el acierto de la medida (afirmación ésta válida para este asunto, o para cualquier otro plano).

En segundo lugar, aun aceptando como valiosa la práctica de los otros países, entre aquellos que se encuentran entre 15° y 35° de latitud norte o sur, son muy pocos los que cambian la hora que les corresponde según el CUT. En tercer lugar, agreguemos, como para remarcar, que *prácticamente la totalidad de los países que alteran su horario se encuentran en climas mucho más fríos que el nuestro* (que con las condiciones actuales resulta prácticamente semitropical, por régimen de lluvias y por temperatura). Es decir, en latitudes de menor cantidad de luz, con menor insolación (Roma está a la latitud de Esquel, París a la de El Calafate, Hamburgo casi a la de Ushuaia..., en fin)

Además, he aquí un detalle muy relevante, adicional a lo señalado antes: como dijimos en la introducción, *Argentina ya se encuentra con una hora de adelanto según su posición entre meridianos*. La diferencia debería ser de 4 horas, y es solamente de tres (y según lo que algunos motorizan, sería de dos). Mendoza, que en rigor debería tener un horario CUT-5, ya tiene la misma hora que Recife, 4000 km al oriente. *En definitiva, allí están a tres horas de diferencia de la hora natural solar*². ¿Y el reloj biológico? ¿A nadie le interesa? ¿El único bienestar es el económico? ¿Y el físico?

Si nos referimos al caso particular de la Ciudad de Córdoba, por no hablar de las provincias cordilleranas, nos ubicamos casi en el límite este del quinto huso horario (esto es, 67° y nosotros estamos a 64°). Es decir, que nos encontramos con una diferencia real de casi TRES HORAS con la verdadera hora solar (situación que en Mendoza ya se da pleno). En la ciudad cuyana se le exige a la gente que siga el horario de actividades (ya no digamos de trabajo, en cuyo caso por las exigencias de esfuerzo, resulta mucho más pesado) que estaría cerca de corresponder, conforme a naturaleza, a los habitantes del Archipiélago de Fernando de Noronha (Brasil), unos 4500 km al Este. Por eso, con muy buen tino, en muchas oportunidades de cambio de horario estival, la provincia de Mendoza (y otras, como San Luis) no se plegó a lo establecido a nivel nacional.

2. La cual no es una mera convención alocada, ya que se tiende a considerar que en el “centro” del huso horario el sol se encuentre más alto en el horizonte a eso de las 12 horas (lo que habitualmente suele expresarse diciendo que el sol está en el zenit o cenit, cosa que nunca sucede en la ciudad de Córdoba donde escribo ya que, por un tema de latitud, el astro rey no se halla en ningún momento del año en la vertical pues tal fenómeno acontece sólo en los trópicos, y exclusivamente los días de equinoccio). Dicho de otro modo, en Córdoba, el sol alcanza el punto más alto sobre el horizonte (que no era el zenit) no a las 12 horas y minutos (como correspondería por su longitud) sino a las 13 horas y 16 aproximadamente.

Desde mi humilde punto de vista, si hay un problema mayúsculo con la energía eléctrica, es necesario que las medidas adoptadas sean respetuosas de la naturaleza biológica de nuestros cuerpos. En último caso, debería existir una hora atlántica y una hora cordillerana. Después de todo, Brasil tiene dos husos horarios, y en algún momento de su historia tuvo tres (que sería lo más lógico para su caso).

En definitiva, si consideramos sólo el plano económico, habría que evaluar la elasticidad del uso de energía al cambio de hora. Los cálculos que se barajan suponen que nadie altera su horario habitual para seguir al Sol. Pero algunas actividades, la última vez que se adoptó esta medida, allá por 2008, se corrieron una hora más tarde, con lo cual, en los hechos, todo quedaba como antes. Cabe aclarar enfáticamente que, como dijimos, dicha situación de ahorro potencial de energía no está claramente probada.

Por otro lado, si realmente pretendiéramos reducir el consumo eléctrico, ¿no sería atinado comenzar por reducir el consumo en las Grandes Avenidas de la vía pública? ¿No sería más lógico disminuir el gasto de electricidad en los grandes centros de consumo o en los escaparates de las tiendas? ¿No resultaría más acertado evitar los derroches en los edificios públicos, alumbrados como si fuesen monumentos históricos durante las noches..., sin contar todas las luces internas encendidas, como si no tuvieran costo?

Por último, ¿no es que la economía debe apuntar a mejorar el bienestar? Ese bienestar se conecta a lo natural, y el cambio de hora se aleja de lo natural. Por ejemplo, en mi familia a varias personas siempre les costó, por razones físicas, adaptarse a estos dobles cambios, y festejaron cuando se dejó de tomar anualmente esa medida de alejarnos no ya en una sino en dos horas del horario solar durante el estío. En otras palabras, les disminuía el bienestar. Le hacía vivir a contrapelo. Hoy nuevamente algunos hablan de retornar a esta medida antinatural.

Insisto en que es preciso contemplar las circunstancias naturales. Resulta inconveniente que nuestro ritmo de vida impuesto se desfase de las temperaturas y la luz..., va contra natura. A mi canario, nada le importa el cambio de horario. Sigue durmiendo y despertando como lo hacía antes. Soy yo, quien, moviéndome en un mundo cultural, me veo obligado a seguir el ritmo de actividad que me impone la sociedad; y ésta, a su vez, se ve impelida a regirse por el horario oficial que le imponen las autoridades. Algún economista podría proponer adelantar incluso dos horas más. Es decir que tuviéramos el horario de Lisboa, y quizás, solo quizás, ahorráramos más electricidad... ¿Pero, y el bienestar integral?

El presente número, como es nuestra costumbre, presenta dos trabajos. El primer artículo, “Análisis de los efectos de la política regulatoria sobre la eficiencia relativa y la rentabilidad en la distribución de gas natural en Argentina” tiene por autor al sobresaliente especialista en asuntos energéticos, Carlos Fernando Ceballos Ferroglio, quien es Licenciado en Economía y Doctor en Economía por la UNC, precisamente con una destacada tesis sobre el tema que aquí nos presenta. Actualmente se desempeña en la cátedra de Economía Monetaria de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC y es Senior Consultant en GME Global, especializada en temas energéticos.

Como el título lo señala claramente el trabajo aborda el impacto de la política regulatoria, particularmente de la “Ley de Emergencia Económica” del año 2002, sobre la evolución de la rentabilidad y de la eficiencia de las empresas distribuidoras de gas en Argentina. La eficiencia se abordó mediante la realización de un estudio de benchmarking internacional, en base a especificaciones de fronteras de eficiencia a fin de determinar si el congelamiento tarifario derivado de la Ley de Emergencia generó incentivos en grado necesario para sostener la eficiencia. A su vez, el análisis de rentabilidad se traba-

jó analizando el impacto de ciertos instrumentos regulatorios sobre una serie de variables objetivo. El trabajo llega a la conclusión de que las empresas de Argentina son relativamente más eficientes que las empresas de otros países de Latinoamérica. Como era de esperar esta mayor eficiencia se dio tanto en costos operacionales, como en costos totales, los cuales incluyen los costos de capital. Pero esa eficiencia se obtuvo a través de una marcada desinversión. En cuanto a la rentabilidad de las empresas distribuidoras de gas, puede decirse que la política regulatoria finalmente las afectó de manera apreciable.

El segundo artículo, titulado “*Periodización en la Prehistoria, la Transición y la Historia del Pensamiento Económico de América Latina: una visión ampliada*”, es debido a la tarea académica de **Melisa J. Luc**. La profesora Luc es Licenciada en Economía por la UNC, Magister en Historia Económica por la Universidad de Barcelona y actualmente doctoranda en Historia Económica por universidades españolas. En estos momentos se desempeña como docente en la cátedra Historia del Pensamiento y Análisis Económico, y también en la de Historia Económica Mundial, ambas en la FCE de la UNC (Argentina). Este trabajo, que aquí brindamos bajo la autorización pertinente, fue publicado originalmente en inglés en “*Research in the History of Economic Thought and Methodology*” y propone la presencia de períodos en la Historia del Pensamiento Económico de América Latina desde los tiempos coloniales. Esta propuesta parte de la famosa periodización de Oreste Popescu y presentada por aquel recordado profesor rumano (exiliado en Argentina), especialmente en su libro “*Estudios en la historia del pensamiento económico latinoamericano*” (publicado en 1986). El paper de la profesora Luc expone la evolución y discusión de las ideas económicas en América Latina, a partir de una propuesta de períodos que, según la propia autora, constituye “una invitación” y “una provocación” para que otros pensadores estudien y aborden esta temática lamentablemente olvidada..., porque, agregamos nosotros de nuestra cosecha, la historia, en especial del análisis económico, es habitualmente dejada de lado, incluso por aquellos que se forman en economía. En este sentido, el esfuerzo de la Profesora Melisa Luc constituye una contribución que merece recorrerse con detenimiento.

El último artículo, “*Estadística y Ciencia de Datos ¿Qué hay de nuevo?*”, es responsabilidad del Profesor **Hugo Casanova**, quien es Licenciado en Ciencias Estadísticas y doctorando en Ciencias Sociales (CEAP de la Universidad Central de Venezuela en Caracas); y se desempeña como Profesor Agregado en la Escuela Venezolana de Planificación (EVP), donde es docente-investigador. El trabajo presenta la evolución de la Ciencia Estadística en el llamado Cuarto Paradigma de la Ciencia de Datos (Fourth Paradigm). El autor señala que la Estadística definida en su origen, en el siglo XVIII, como una “ciencia política de descripción del Estado”, contó con una mudanza hacia el dato por la progresiva y generalizada matematización de la ciencia; y que habiendo transitado por tres paradigmas, el observacional, el teórico y el experimental, se encuentra hoy recorriendo un cuarto, como la Ciencia de Datos. El trabajo remarca que la Estadística vive, de tal modo, una muda de una mera ciencia observacional a una ciencia experimental y ahora ciencia “sintética” e incluso ciencia “creativa” en los nuevos espacios digitales, cobrando un gran empuje en el amplio campo académico; y, desde ya, en las muy extendidas redes sociales.

En espera, como siempre decimos, que los artículos de los colegas llamen a su lectura; y que, dejando de lado las polémicas que puedan suscitar, les sean de agradable utilidad les saludamos hasta el próximo número.

Alberto José Figueras
Director Asociado

Índice

- **Editorial** 1
por Alberto José Figueras
- **Análisis de los efectos de la política regulatoria sobre la eficiencia relativa y la rentabilidad en la distribución de gas natural en Argentina** 9
por Carlos Fernando Ceballos Ferroglio
- **Periodización en la Prehistoria, la Transición y la Historia del Pensamiento Económico de América Latina:**39
por Melisa J. Luc
- **Estadística y Ciencia de Datos ¿Qué hay de nuevo?**55
por Hugo Casanova



Los artículos publicados han pasado por el arbitraje correspondiente, según las normas para la recepción y aceptación de trabajos. Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no implican compromiso institucional alguno de la Universidad Nacional de Córdoba, así como tampoco de los árbitros participantes o directores de la publicación.



Esta publicación se encuentra indexada en el Catálogo de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), en Fuente Académica Plus de EBSCO, EconLit, ERIHPLUS, REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico), DIALNET, CLASE (Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades), DOAJ (Directory of Open Access Journals) y RePEc (Research Papers in Economics).

Año XXXII, N° 106

Enero / Abril 2022

Actualidad
Económica

Director: Rinaldo A. Colomé (Academia Nacional de Ciencias Económicas - ANCE)

Director Asociado: Alberto José Figueras (IEF-UNC)

Editor Gerente: Ivan Iturralde (IEF-UNC)

Comité Editorial: Miguel Bacic (UNICAMP), Luis Coria (UNCuyo), Ramón O. Frediani (IEF-UNC), Alejandro A. Gay (IEF-UNC), Carlos Gervasoni (UTDT), Hada G. Juárez de Perona (directora fundadora) (CEA-UNC), Jorge Motta (IEF-UNC), Darío Rossignolo (UBA), Gabriel Yoguel (UNGS)

Asistente de la Dirección: Claudia Palacios (FCE-UNC)

Actualidad Económica (ISSN N° 0327-585X (en papel) ISSN N° 2250-754X (en línea)) es una revista con referato, publicada cuatrimestralmente, que contribuye al conocimiento y difusión de temas económicos, privilegiando preferentemente el tratamiento de aspectos de actual interés. En forma accesible y atrayente para el lector, combina adaptaciones de investigación empírica con comentarios de actualidad y recomendaciones de política. Su ámbito y enfoque pretende privilegiar, aunque de ningún modo de manera excluyente, los acontecimientos sociales de la República Argentina y la Provincia de Córdoba.

El presente número de **Actualidad Económica** ha sido realizado con el aporte del Programa de Apoyo Económico para Publicaciones de la SECyT - UNC. **Actualidad Económica** es una publicación del Instituto de Economía y Finanzas (IEF) con sede en la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba. Contacto: Bv. Enrique Barros s/n - Ciudad Universitaria X5000HRV - Córdoba, Argentina. Argentina. Teléfonos: 54-351-433-4089/90/91 Fax: 54-351-433-4436

E- mail: actualidad.economica@eco.unc.edu.ar Website: <http://www.eco.unc.edu.ar/ief>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional



Análisis de los efectos de la política regulatoria sobre la eficiencia relativa y la rentabilidad en la distribución de gas natural en Argentina

Analysis of the effects of regulatory policy on the relative efficiency and profitability of natural gas distribution in Argentina

Carlos Fernando Ceballos Ferroglio

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Economía y Finanzas (Argentina)

carlos.cebалlos@mi.unc.edu.ar

Resumen

El objetivo principal del presente análisis es identificar el impacto que la política regulatoria generó sobre la rentabilidad y eficiencia de las empresas distribuidoras de gas argentinas. El estudio se aborda desde dos enfoques metodológicos: a) determinación de la eficiencia relativa de las empresas argentinas mediante Fronteras de Eficiencia; b) análisis de impacto regulatorio (RIA) sobre la rentabilidad de las empresas argentinas, medido a través de una serie de indicadores financieros, contables y comerciales. Se concluye que, las empresas argentinas, para el período analizado, resultaron relativamente más eficientes que el resto de las empresas de la región latinoamericana. Esta mayor eficiencia se dio tanto en costos operacionales (Opex), como en costos totales (Totex). Esta eficiencia no se vio trasladada hacia una mayor rentabilidad, por el contrario, fue la caída en los márgenes de rentabilidad la que obligó a las empresas argentinas a tornarse más eficientes. El ajuste, para mantener los márgenes, se trasladó en una reducción en el número de nuevos clientes, como así también en una política de desinversión general de la industria.

Palabras claves: política regulatoria, eficiencia, rentabilidad, gas natural, costos, Argentina.

Clasificación JEL: L51

Recibido: 30/06/22 Aceptado: 9/08/22

Abstract

The main objective of the present analysis is to identify the impact that the regulatory policy generated on the profitability and efficiency of Argentine gas distribution companies. The study is developed in two methodological approaches: a) determination of the relative efficiency of Argentine companies through Efficiency Frontiers; b) analysis of the regulatory impact (RIA) on the profitability of Argentine companies, measured through a series of financial, accounting and commercial indicators. It is concluded that, for the period analyzed, Argentine companies were relatively more efficient than the rest of the companies in the Latin American region. This greater efficiency occurred both in operating costs (Opex) and total costs (Totex). This efficiency did not translate into higher profitability; on the contrary, it was the fall in profitability margins that forced Argentine companies to become more efficient. The adjustment, in order to maintain margins, led to a reduction in the number of new clients, as well as to a general disinvestment policy in the industry.

Keywords: regulatory policy, efficiency, profitability, natural gas, costs, Argentina.

JEL Classification: L51.

Received: 30/06/22 Accepted: 9/08/22

1. Introducción

La distribución de gas natural en Argentina experimentó, desde su privatización en el año 1992, una serie de modificaciones técnicas, económicas y regulatorias, tendientes a incrementar la eficiencia, promover la universalización y garantizar la sostenibilidad del servicio.

Dentro del proceso regulatorio se destaca un hito fundamental, la promulgación de la “Ley de Emergencia Pública” del año 2002, que resultó en un congelamiento tarifario durante todo el período comprendido entre los años 2002 y 2016, generando un deterioro continuo en la tarifa y, consecuentemente, en los ingresos reales de las distribuidoras.

En este contexto, el objetivo principal del presente análisis es identificar el impacto que la política regulatoria generó sobre la rentabilidad y eficiencia de las empresas distribuidoras de gas argentinas.

El estudio aborda la temática antes descrita desde dos enfoques metodológicos:

a) Determinación de la eficiencia relativa de las empresas argentinas mediante Fronteras de Eficiencia paramétricas y no paramétricas;

b) Análisis de la evolución de la rentabilidad, mediante un Análisis de Impacto Regulatorio (RIA) para evaluar los resultados de la promulgación de la Ley de Emergencia Económica del año 2002.

2. Evolución del Contexto Regulatorio

Los principales hitos regulatorios correspondientes a la industria de distribución de gas natural en Argentina, son los siguientes:

a. Monopolio estatal: inicialmente el transporte y la distribución de gas natural estaban a

cargo de la empresa estatal Gas del Estado, que operaba en condiciones de monopolio natural integrado con tarifas públicas, definidas con criterios políticos.

b. Privatización: en 1992 se produce la privatización de Gas del Estado y se generan ocho monopolios regionales encargados de la distribución de gas natural¹ y dos monopolios regionales para el transporte de gas natural.

c. Reforma del Modelo Regulatorio: se adoptó un esquema regulatorio por “incentivo”, las tarifas se determinaron en Revisiones Quinquenales (RQT), los valores tarifarios se calculaban en dólares, convertibles a pesos en el momento de su aplicación.

d. Primera Revisión Tarifaria Quinquenal: tuvo lugar en el año 1998 y se definieron los siguientes parámetros tarifarios: factor de eficiencia productiva para transporte y distribución, factor de expansión de las inversiones y, tasa de costo de capital.

e. Pesificación de los contratos y eliminación de esquemas indexatorios por precios externos: el hito fundamental de la industria de gas natural desde la privatización, está relacionado con la Ley de Emergencia Pública y Reforma del Régimen Cambiario, (Ley 25.561/2002) sancionada en enero de 2002, que produce un cambio radical en las condiciones de prestación de los servicios de distribución y transporte de gas natural. Las principales disposiciones de dicha ley referidas a los contratos de los servicios públicos se encuentran en los artículos N° 8 y 9 que establecen la “pesificación” de los ingresos de las empresas de servicios públicos, y la eliminación de las cláusulas indexatorias en dólares, a la vez que se dispuso de una instancia para la renegociación de los contratos.

1. En 1999 se constituye el noveno monopolio correspondiente a GasNea

Los principales efectos de la Ley de Emergencia Pública sobre las empresas de servicios públicos estuvieron dados por:

- Descalce entre ingresos pesificados y obligaciones dolarizadas, situación que generó un potencial riesgo de default para las licenciatarias.
- Congelamiento de tarifa nominal (eliminación de ajustes por índices externos) lo que significó un deterioro continuo en la tarifa y en los ingresos reales de las distribuidoras, dicho deterioro persistió durante un lapso de 14 años comprendido entre los años 2002 y 2016, que fue el período durante el cual la emergencia pública se renovó ininterrumpidamente de manera anual.
- Mediante Decreto N° 214/2002, se pesificaron, a una razón de un peso con cuarenta centavos (\$1,40) por cada dólar, todas las obligaciones expresadas en dólares estadounidenses, u otras monedas extranjeras.
- Adicionalmente se dispuso la indexación de las deudas pesificadas mediante la aplicación de un Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER). Sin embargo, el ajuste por CER no fue aplicado sobre las tarifas de los contratos de servicios públicos debido a la imposibilidad legal de aplicar esquemas indexatorios (Ley 25.561).

f. Revisión Tarifaria Integral: mediante Resolución 31/2016, el Ministerio de Energía y Minería instruyó al ENARGAS a llevar a cabo el proceso de RTI, el cual debía finalizarse en un plazo no mayor a un año.

g. Por último, en 2019 se instauró nuevamente un esquema de congelamiento tarifario de los servicios públicos de electricidad y gas natural, mediante la promulgación de la Ley N° 27.541 de Solidaridad Social y Reactivación Productiva en el Marco de la Emergencia Pública.

En síntesis, la primer mitad del período analizado se caracterizó por la implementa-

ción de una serie de reformas estructurales, y medidas de política regulatoria de incentivos tendientes a transformar la industria de gas natural convirtiéndola de un monopolio estatal a segmentos competitivos, ya sea con competencia “dentro” del mercado (producción y comercialización), o competencia “por” el mercado (transporte y distribución). En la segunda mitad del período analizado, el hito relevante que marcó un cambio significativo en las condiciones de prestación de los servicios públicos es la sanción de la Ley de Emergencia Pública, cuyas principales disposiciones, referidas a la pesificación de los contratos y congelamiento tarifario, actuaron como un instrumento de política implícito, denominado en la presente investigación “Ley del látigo”, que incentivó a las empresas de los segmentos regulados a mejorar sus condiciones de eficiencia, en algunos casos a costa de otras dimensiones de la prestación de los servicios, como ser grado de cobertura del servicio, nivel de inversiones, otorgamiento de nuevas factibilidades de conexión, entre otras.

3. Revisión de la Literatura Reciente

La literatura especializada sobre productividad y eficiencia está orientada hacia uno de dos grandes enfoques.

El enfoque tradicional se basa en el proceso de optimización (minimización) de los costos e inversiones necesarios para la prestación del servicio, teniendo como restricción el cumplimiento de cierto nivel de productos. Este enfoque es consecuencia de la regulación por incentivos conocida como *input based incentive regulation (IBIR)*. El consenso general determina que los insumos son las variables (generalmente monetarias) sobre las cuales la empresa puede ejercer cierto grado de gestión; en tanto que los productos son las variables generalmente físicas (número de consumidores, extensión de la red, y volumen de gas/electri-

ciudad/agua distribuido). En forma adicional, se incluye una tercera categoría de variables, “variables ambientales”, que se compone de variables climáticas, de acceso a la infraestructura, dimensiones económicas, demográficas, etc. que son incluidas para tomar en consideración el efecto que diferencias estructurales (no gestionables) en la prestación del servicio tienen sobre los insumos.

El reciente desarrollo conceptual relacionado con los temas referidos a la calidad de los servicios, innovación, seguridad y sustentabilidad, trasladó el objeto de estudio desde los insumos hacia los productos, dando origen a los esquemas del tipo *output based incentive regulation* (OBIR).

En anexo se presenta una tabla resumen con las principales consideraciones de la literatura académica reciente. De los casos citados se pueden obtener las siguientes consideraciones:

- Existe un cierto consenso en estimar fronteras de eficiencia de costos en las que los productos del proceso productivo son variables “no gerenciabiles” directamente por las empresas o DMU, es decir número de clientes, extensión de la red y volumen facturado o distribuido de gas natural.

- En cuanto a los insumos hay diferentes opciones:

a) Costos Totales (Totex) que incluyen los costos operativos (Opex) y los costos de capital (Capex);

b) Opex, en este caso debe considerarse que los análisis aislados de costos operativos pueden no resultar suficientes a la hora de captar ciertas dimensiones de la eficiencia como por ejemplo la sustitución o *trade-off* entre Opex y Capex.

- En lo referente a la metodología de estimación la selección de la misma depende del número de observaciones disponibles. Así, en

los casos de pocas observaciones, los estudios se inclinan por la aplicación de análisis no paramétricos, en tanto que, cuando el número de observaciones es más significativo, resultan de aplicación los análisis paramétricos.

4. Objetivo

El objetivo principal del presente análisis es identificar el impacto que la política regulatoria generó sobre la rentabilidad y eficiencia de las empresas distribuidoras de gas argentinas.

El análisis de eficiencia pretende determinar si el congelamiento tarifario derivado de la Ley de Emergencia Pública generó los incentivos suficientes para que las empresas argentinas se ubiquen próximas a la frontera de eficiencia, es decir, que resultan más eficientes respecto de otras empresas comparables de la región de Latinoamérica. Adicionalmente el análisis de rentabilidad indaga sobre la consistencia entre los resultados de eficiencia y de rentabilidad.

Para lograr los objetivos anteriores se plantean las siguientes líneas investigativas:

- Pregunta 1: ¿Cuál es el grado de eficiencia relativa de las empresas distribuidoras de gas de Argentina?

- Pregunta 2: Los resultados de eficiencia obtenidos ¿son estables con diferentes especificaciones del modelo de frontera?

- Pregunta 3: ¿Cómo afectó la política regulatoria a la rentabilidad de las empresas argentinas?, ¿Los resultados de eficiencia y de rentabilidad son consistentes?

El estudio aborda la temática antes descrita desde dos grandes enfoques metodológicos:

2. **Determinación de la eficiencia relativa:** para su cuantificación se recurre a la construcción de Fronteras de Eficiencia.

3. **Análisis de la evolución de la rentabilidad:** consiste en el desarrollo de un Análisis de Impacto Regulatorio (RIA, según sus siglas en inglés) para evaluar el efecto de las modificaciones en el marco normativo sobre una serie de indicadores financieros, contables y comerciales de las empresas distribuidoras de Argentina. Se pretende determinar si dichas variables experimentaron un cambio significativo, desde el punto de vista estadístico, a partir de la promulgación de la Ley de Emergencia Económica del año 2002.

5. Determinación de la eficiencia y rentabilidad de las distribuidoras de gas de Argentina

El período de análisis considerado para la estimación de las fronteras de eficiencia es 2010-2016, la principal razón que limitó el análisis a este período fue la falta de información de las empresas distribuidoras de otros países. En lo que respecta a la evolución de rentabilidad, el mismo se extiende desde 1998 hasta 2016, pero se circunscribe sólo a las empresas argentinas por la misma causa. La investigación se desarrolla en dos etapas, en la primera se analiza la eficiencia relativa de las empresas de Argentina y se determina el posicionamiento relativo de cada distribuidora; en la segunda etapa se analiza, la forma en que las empresas argentinas evolucionaron hasta llegar a la situación de eficiencia reflejada en el análisis de la primer etapa.

5.1. Fronteras de Eficiencia

5.1.1 Marco Teórico

A continuación se desarrolla el marco teórico de las metodologías para la estimación de fronteras de eficiencia aplicadas al caso de la distribución de gas natural en Argentina.

Fronteras No Paramétricas – Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Las bases del análisis envolvente de datos DEA fueron establecidas en el trabajo seminal de Charnes, Cooper y Rhodes (1978), de allí que este método se conozca como DEA-CCR. Existen, en términos generales, tres grandes variantes para especificar matemáticamente un modelo DEA-CCR, a saber: a) forma Fraccional; b) forma Multiplicativa; y c) forma Envolvente (Método Dual).

DEA – CCR en Forma Fraccional:

Una primera aproximación a la eficiencia de una unidad de decisión está dada por la relación entre productos e insumos, las firmas más eficientes serán aquellas que obtienen el mayor nivel de producto por cada unidad de insumo empleado, o recíprocamente las empresas que utilizan menor cantidad de insumos por cada unidad de producto generado.

En el caso de firmas de productos e insumos múltiples las comparaciones basadas en ratios parciales pueden llevar a indeterminaciones, por ello, para poder utilizar este tipo de medidas de eficiencia, es necesario asignar ponderadores a los productos y a los insumos, a los fines de conformar un índice o puntaje único de eficiencia.

La especificación del modelo DEA-CCR Fraccional es la siguiente:

$$\text{Max } u, v \quad h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \times y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \times x_{i0}} \quad [1]$$

$$\text{Sujeto a:} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r \times y_j}{\sum_{i=1}^m v_i \times x_j} \leq 1 \quad [2]$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad [3]$$

en que:

- Se considera la existencia de n unidades de decisión (DMU).
- x_{ij} representa las cantidades del insumo i , que son utilizadas por la empresa j .
- y_{rj} representa las cantidades del producto r , que son generadas por la empresa j .
- u_r, v_i son ponderadores de los distintos productos y ponderadores de los distintos insumos respectivamente, para cada una de las empresas analizadas.
- s y m representan el número total de productos e insumos respectivamente.

Se plantea un problema de programación matemática cuyo objetivo es maximizar la puntuación de eficiencia de cada una de las unidades económicas, dada esta puntuación de eficiencia por la relación entre un producto “agregado” y un insumo “agregado”, donde la agregación se realiza con base en los ponderadores u_r, v_i . Se establecen como restricciones al sistema, que las puntuaciones de eficiencia de las otras unidades económicas, con los ponderadores definidos para la unidad objeto de evaluación, no sean superiores a la unidad. Además se estipula los ponderadores sean mayores que cierto ϵ , es decir que no se permite excluir de la consideración de la eficiencia a determinados insumos o productos.

DEA-CCR en Forma Envolvente (Método Dual):

El modelo en su formulación envolvente consiste en el planteamiento y resolución del problema Dual asociado al problema lineal. La especificación matemática del modelo es la siguiente:

$$\text{Min } \theta, \lambda \quad Z_0 = \theta \quad [4]$$

Sujeto a:

$$\sum_j Y_{rj} \times \lambda_j \geq Y_{r0} \quad [5]$$

$$\theta X_{i0} \geq \sum_j \lambda_j \times X_{ij} \quad [6]$$

$$\lambda \geq 0 \quad [7]$$

El modelo inicialmente desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) supone la existencia de rendimientos constantes a escala (*Constant Returns to Scale - CRS*), lo que es apropiado cuando todas las firmas se encuentran operando a una escala óptima, sin embargo, debido a una serie de factores como ser competencia imperfecta, restricciones financieras o regulatorias, etc., puede ocurrir que las firmas no se encuentren operando en escala óptima. El planteo del problema dual de programación lineal para CRS puede adaptarse para tener en cuenta los rendimientos variables a escala (*Variable Returns to Scale - VRS*) agregando una restricción de convexidad que implica que una firma ineficiente es comparada con firmas pares de escala semejante.

Fronteras Paramétricas – Mínimos Cuadrados Ordinarios Corregidos (COLS)

El procedimiento para la estimación de la eficiencia a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Corregidos (COLS) consiste en la realización de una regresión por mínimos cuadrados ordinarios, con una posterior “corrección” desplazando la recta de regresión hasta hacerla tangente a la unidad (o unidades) de decisión más eficientes, hasta que la recta de regresión se encuentre por encima de todas las observaciones para el caso de la función de producción, o por debajo de todas las observaciones para el caso de la función de costos. Esta corrección se efectúa ajustando la ordenada al origen y re-escalando los residuos de la regresión. Las fronteras resultantes de la metodología COLS son fronteras determinísticas ya que atribuyen toda la desviación respecto de la frontera a ineficiencia técnica. Para obtener la frontera de eficiencia por el método COLS, se considera la siguiente función determinística:

$$Y = f(x) - s \times u \quad [8]$$

en que u es una perturbación aleatoria que

mide la distancia de cada unidad de análisis respecto a la recta de regresión, y s es una variable *dummy* con valores iguales a +1 para el caso de fronteras de producción y -1 para fronteras de costos.

Linealizando la función anterior se tiene la siguiente especificación:

$$\ln(Y) = \alpha + \sum \beta_i \times \ln(X_i) - s u_i \quad [9]$$

El proceso de estimación por COLS requiere dos etapas:

Etapla I: estimar los parámetros de la ecuación α y β_i por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS).

Etapla II: Corregir los residuos a través de la siguiente fórmula:

$$u_i = u_{ols} - \min(s u_{ols}) \quad [10]$$

$$\alpha^* = \alpha_{ols} - \max(s u_{ols}) \quad [11]$$

La frontera de eficiencia queda definida a partir de los coeficientes de la regresión por OLS (β_i) y de la constante ajustada en la Etapa II (α^*).

La eficiencia técnica individual para cada DMU se calcula como sigue:

$$ET^i = \exp(-s u_i) = Y_i / Y^* \quad [12]$$

Una de las características centrales de las fronteras determinísticas es que atribuyen todo el desvío entre la observación y la frontera a ineficiencia. Una manera de subsanar esta característica es a través del Análisis de Fronteras Estocásticas.

Fronteras Estocásticas (SFA)

El análisis de frontera estocástica es un análisis clásico de regresión con una pertur-

bación asimétrica y no normal. La formulación general del modelo desarrollado por Aigner, Lovel y Schmidt (1977) es la siguiente:

$$y_i = f(x_i; \beta) + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, N \quad [13]$$

$$\varepsilon_i = v_i + |u_i| \quad i = 1, \dots, N \quad [14]$$

en que:

y_i es la variable dependiente, generalmente una variable gerenciable por la DMU,

x_i son los factores determinantes,

β son los parámetros a estimar

u_i y v_i son las perturbaciones e ineficiencia respectivamente.

El componente de error v_i representa la perturbación simétrica: se asume que $\{v_i\}$ tiene un comportamiento clásico, es decir es idéntica e independientemente distribuido, con media 0. El término de error u_i , está asociado a la ineficiencia, y se asume que tiene un comportamiento independiente de v_i , siguiendo una distribución de una cola que satisface que $u_i \geq 0$.

La eficiencia técnica se calcula de la siguiente manera:

$$ET^i = Y_i / (f(x_i) + v_i) \quad [15]$$

5.1.2 Conformación de la Base de Datos

Para el presente estudio, las fuentes y criterios con que se conformó la base de datos son los siguientes. La unidad de decisión (DMU) es la mínima unidad que tiene autonomía para gestionar las variables involucradas en el análisis, así para la DMU fue definida a nivel de empresa.

La base de datos consta de 112 observaciones correspondientes a un panel de 16 empresas distribuidoras de gas natural de la región de América Latina, con datos para un período de análisis de 7 años (2010-2016).

Las empresas consideradas en la base son las siguientes:

- Argentina: Gas Natural BAN, Metrogas, Distribuidora de Gas del Centro, Distribuidora de Gas Cuyana, Camuzzi Gas Pampeana y Camuzzi Gas Sur.
- Brasil: se consideraron dos empresas distribuidoras de gas en São Paulo, y la empresa distribuidora de gas natural de Río de Janeiro.
- Chile: inicialmente formaron parte de la base de datos las empresas distribuidoras de gas natural de las regiones de Santiago de Chile y Valparaíso. Sin embargo, la empresa de Santiago fue excluida de la muestra por presentar valores atípicos, (outlier), en tanto que la empresa de Valparaíso sólo fue considerada en el análisis de costos operacionales ya que no se dispuso de información relativa a la base de activos.
- Colombia: se analizan cuatro empresas distribuidoras de gas natural, dos de ellas correspondientes a la zona de Bogotá y de Cundinamarca, una empresa correspondiente a la zona del caribe colombiano y una correspondiente a la región oriental.
- Perú: se incluye la empresa distribuidora de gas natural de Lima.
- México: se consideró la empresa Gas Natural Fenosa que abastece 13 estados incluyendo la ciudad de México.

Las variables relevadas para cada una de las empresas de la muestra corresponden a las siguientes categorías:

Insumos: Los insumos son todas las variables sobre las que las DMU tienen posibilidad de gestionar, en este contexto, los insumos considerados en el análisis son:

- Costos de Operación, Administración y Mantenimiento (Opex)
- Costo de Capital (Capex), calculado a partir de la suma de la depreciación del capital y la remuneración del capital invertido.

- Costo Total (Totex) calculado como la suma de Opex más Capex.

Productos: Los productos son las variables físicas asociadas a la prestación del servicio:

- Extensión de la red: sin discriminar por tipo de material o por diámetro.
- Volumen de gas distribuido: en millones de m³ de poder calorífico equivalente
- Número de clientes: cantidad de clientes acumulada a fines de cada año sin discriminar por categoría tarifaria

Variables Ambientales: estas variables son incorporadas en el análisis para tomar en consideración las diferencias estructurales entre las distintas DMU, que afectan a los costos del servicio pero no necesariamente ello implica que la diferencia de costos se asocia a ineficiencias de las empresas analizadas. La principal variable ambiental considerada en el análisis es la diferencia salarial entre los países donde las empresas desarrollan su actividad.

Costos Operativos

Los costos operativos fueron obtenidos a partir de reportes anuales y financieros, calculados a valores corrientes, y en moneda local. Luego son homogeneizados mediante la aplicación del índice de Paridad de Poder de Compra publicado por el Fondo Monetario Internacional.

Ajuste por diferencias salariales

Entre los países de la región existe una diferencia estructural en el costo salarial. Ello se origina en las diferencias en el costo de vida y es independiente de las diferencias cambiarias; así el costo salarial para remunerar a un empleado de una empresa de la región sureste de Brasil necesariamente debe ser mayor que el costo salarial para remunerar un empleado en el noroeste de Argentina. Esta diferencia de

costos no debe asignarse a ineficiencias de las empresas de Brasil en la prestación del servicio.

Existen varias formas de considerar este tipo de diferencias en los modelos de fronteras, una de ellas es a través de la inclusión de una variable ambiental; otra es ajustar los costos operativos de manera tal de tomar en cuenta estas diferencias salariales. Se optó por la segunda alternativa ya que permite obtener el costo “ajustado” medio por unidad de escala lo que constituye un indicador clave de desempeño (*Key Performance Indicators - KPI*).

Con base en la publicación de la Unión de Bancos Suizos del estudio comparativo de precios y salarios para 71 ciudades alrededor del mundo, se desarrolló el siguiente esquema de ajuste:

1. Se calcularon los costos salariales de tres categorías de empleos relacionados con el servicio de distribución de gas. Las ocupaciones seleccionadas son: Gerente de Departamento, con una participación del 20%, Ingeniero (participación 60%), y finalmente Call Center, (participación 20%) para considerar los servicios comerciales.

2. Con el costo salarial agregado, (en dólares de paridad), se calculó el coeficiente de ajuste por diferencias salariales tomando con referencia los salarios de Argentina.

La lectura de la tabla anterior es la siguiente: debido a que los costos salariales en Argentina son menores que los de Brasil (BRA), para homogeneizar la serie de costos es necesario multiplicar los costos de Brasil por 0.41.

Finalmente cabe destacar que el ajuste debe aplicarse solo sobre la fracción de costos operativos correspondiente a costos salariales, es decir aquellos relacionados con los servicios de personal propio y de terceros, con base en información contable se determinó que esa proporción va desde 48.8% a 51,3% dependiendo de la clasificación que se realice de ciertos costos de terceros. Por tal motivo se adoptó un valor de 50% como criterio general.

Costos de Capital

Es una práctica internacional habitual en los estudios de finanzas corporativas que el costo de capital se calcule como la suma de la

Tabla 1: Ajuste de Opex por diferencias salariales

Cód. País	País	Año	Ingreso Bruto Anual (en USD)			Tipo de Cambio (LC/USD)	Salario Promedio USD-UBS	Tipo de Cambio PPP (LC/USD)	Ajuste por Dif Salarios	
			Department Manager	Engineer	Call Center				Salario Promedio (USD año)	Índice Ajuste
1	ARG	2015	18.728	16.929	10.212	8,8	15.945	6,6	21.286,73	1,00
2	BRA	2015	58.271	31.750	4.942	3,0	31.693	1,9	51.781,23	0,41
3	CHI	2015	20.375	33.944	8.058	613,5	26.053	372,4	42.921,69	0,50
5	COL	2015	20.494	15.556	5.078	2.500,0	14.448	1.198,6	30.136,01	0,71
6	MEX	2015	14.581	7.521	3.342	15,2	8.097	8,2	15.014,67	1,42
4	PER	2015	20.438	18.663	6.998	3,1	16.685	1,6	32.752,48	0,65

Fuente: Elaboración propia con base en UBS y FMI.

depreciación anual del capital más la remuneración del capital invertido.

Depreciación del capital

La depreciación del capital surge del producto entre la Base de Activos Bruta y la tasa anual de depreciación. La base de activos bruta es obtenida de los balances patrimoniales, en tanto que la tasa de depreciación anual surge del promedio ponderado de las tasas anuales de depreciación de las principales categorías de activos.

Remuneración del capital

La remuneración del capital se determina como el producto entre la base de activos regulatorios neta y la tasa de costo de capital. La base de activos regulatorios neta es obtenida de la información contable de las empresas distribuidoras.

Con relación a la tasa de costo de capital cabe destacar que existe una marcada heterogeneidad de criterios por parte de las autoridades regulatorias de los diferentes países analizados, así como también diferencias significativas en el contexto económico debido a que el cálculo de las tasas de costos de capital se realizó en diferentes momentos.

A los fines de eliminar las distorsiones en la tasa se procedió a calcular la tasa de costo de capital, para todos los países seleccionados, en forma homogénea. La metodología utilizada es la de costo promedio ponderado del capital (WACC) conjuntamente con el método de fijación de precios de los activos de capital (CAPM), ya que la misma tiene una aceptación generalizada en las finanzas internacionales y en la regulación económica. Al calcular en forma homogénea la tasa de costo de capital las diferencias de los valores de la tasa observadas entre los distintos países se deben únicamente a las condiciones particulares de cada econo-

mía (fundamentals).

El costo de capital propio es determinado con base en el modelo CAPM Country Spread Model, que consiste en calcular la tasa libre de riesgo y las primas de riesgo de mercado con base en el mercado de Estados Unidos y ajustar dichas variables a la realidad de cada uno de los países latinoamericanos o emergentes a través de una prima de riesgo país.

De modo similar el costo de la deuda está basado en la tasa libre de riesgo de Estados Unidos, ajustado por el riesgo soberano y por la prima de riesgo crediticio inherentes a cada país.

La fórmula general para la determinación del costo de capital después de impuestos, por el método del costo promedio ponderado de capital es la siguiente:

$$r_{WACC} = (1-w_D) r_E + w_D r_D (1 - T) \quad [16]$$

donde:

- r_{WACC} : costo promedio ponderado del capital nominal después de impuestos;
- r_E : costo de capital propio (equity);
- r_D : costo de la deuda antes de impuestos;
- $w_D = D / (P+D)$; ponderación de la deuda en el total de activos, siendo P y D los montos de capital propio y de deuda respectivamente;
- T : tasa de impuesto a las ganancias o rentas.

Para calcular el costo de capital se requiere determinar tres componentes, costo esperado del capital propio, costo esperado de la deuda y estructura de capital o nivel de apalancamiento.

Estructura de Capital: Se adoptó un nivel de endeudamiento de 60%, este valor se considera como un límite a partir del cual incrementos en el nivel de deuda, si bien reducen la tasa WACC por el escudo fiscal, aumentan el costo del capital de terceros por el mayor riesgo financiero.

Costo del Capital propio: El método del costo del capital propio es el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) desarrollado por Markowitz (1952) y complementado por los estudios de Sharpe (1964) considera que la varianza de los rendimientos esperados es una medida apropiada del riesgo de negocio, y que el inversor sólo debe ser remunerado por la porción del riesgo que es no “diversificable”.

La versión de CAPM más empleada en los países emergentes es la denominada “*Country Spread Model*”, cuya formulación matemática es la siguiente:

$$r_E = r_f + \beta_e \times (r_m - r_f) + r_p \quad [17]$$

donde:

r_E : costo de oportunidad del capital propio;

β_e : Riesgo sistemático de la industria analizada;

r_f : tasa de retorno de un activo libre de riesgo;

r_m : tasa de retorno de una cartera diversificada;

r_p : premio adicional por riesgo país;

Tasa libre de riesgo: Se calculó como el promedio de los rendimientos de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos, T-bonds 10 años para un período de 5 años (consistente con la duración de los ciclos tarifarios de la mayoría de los países latinoamericanos). El resultado fue un valor de tasa libre de riesgo de 2.13%.

Premio por riesgo de mercado: Surge de la diferencia entre el retorno esperado del mercado y la tasa libre de riesgo. El rendimiento de mercado se calculó como la media aritmética de los rendimientos de la serie Standard & Poor’s 500 para el período de los últimos 30 años, lo que generó un valor de 11.6%.

El riesgo sistemático (coeficiente beta): El modelo CAPM determina la rentabilidad esperada de un activo a través de una regresión

lineal del retorno de un activo por encima de la tasa libre de riesgo, contra la prima por riesgo de mercado (PRM). El término “beta” se refiere al coeficiente de dicha regresión, que representa la asociación entre el retorno de una determinada inversión y el retorno del mercado. La determinación del coeficiente β se realizó en tres etapas: i) Se consideró el coeficiente beta desapalancado del sector gas natural del mercado de referencia. ii) Se ajustó dicho beta por la diferencia en el esquema regulatorio. iii) Se reapalancó el coeficiente beta ajustado del mercado de referencia por la estructura de deuda objetivo.

El coeficiente β desapalancado con ajuste de Blume que estima anualmente Duff & Phelps en su *Valuation Handbook: US Industry Guide to Cost of Capital*, código 4924 (*Natural Gas Services*), es de 0.42. Debido a que el coeficiente β desapalancado fue obtenido a partir del sector Gas de los Estados Unidos, el cual posee un esquema regulatorio con predominio del tipo *Cost Plus* corresponde ajustar el mismo para el contexto regulatorio de los países latinoamericanos. Se utilizó un coeficiente de ajuste de 1.43 resultante de la diferencia entre el coeficiente β desapalancado para las empresas de servicio público (*utilities*) de los Estados Unidos, agrupadas bajo el código SIC49 (*utilities*), y el coeficiente β desapalancado correspondiente a las empresas de Reino Unido. Aplicando el ajuste de 1.43 sobre un coeficiente beta desapalancado de 0.42, se obtiene un coeficiente beta desapalancado de 0.60.

Reapalancando dicho coeficiente con base en la estructura de capital objetivo y aplicando la metodología de Miles-Ezzell², suponiendo un beta de la deuda de 0.2, se arriba a un coeficiente beta apalancado de 1.18.

2. La fórmula tradicional para reapalancar el coeficiente beta es la desarrollada por Hamada (1972), sin embargo se aplica la metodología de Miles-Ezzell (1980) ya que es la metodología usada por Duff&Phelps para el cálculo de los coeficientes beta.

Tabla 2: Costo del capital propio

Costo de Capital Propio	ARG	BRA	COL	PER	CHI	MEX
Tasa Libre de Riesgo	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%
Retorno Esperado de Mercado	11,61%	11,61%	11,61%	11,61%	11,61%	11,61%
Beta País	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Premio por Riesgo de Mercado	9,47%	9,47%	9,47%	9,47%	9,47%	9,47%
Beta USA desapalancado	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Ajuste por esquema regulatorio	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Beta desapalancado ajustado	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Beta Apalancado	1,18	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
Premio Riesgo de Negocio	11,21%	11,27%	11,27%	11,31%	11,30%	11,29%
Premio Riesgo País	6,43%	2,67%	2,22%	1,82%	1,70%	1,84%
Costo de Capital Propio Nominal	19,77%	16,07%	15,63%	15,26%	15,13%	15,27%

Fuente: Elaboración propia

La adaptación del CAPM para los países emergentes: Se adaptó el CAPM mediante la incorporación de un término aditivo dado por el índice EMBI+ para el país correspondiente. Respecto del horizonte temporal analizado se consideró el período determinado por los últimos 5 años, de manera de guardar consistencia con la ventana temporal aplicada a la tasa libre de riesgo.

Costo del Capital de Terceros: Para ser consistentes con la metodología del CAPM, corresponde aplicar una metodología de Building block pero para la deuda. La especificación matemática para determinar el costo del endeudamiento es la siguiente:

$$C_d = r_f + r_p + r_c \quad [18]$$

donde,

r_f : tasa libre de riesgo

r_p : premio de riesgo país

r_c : spread adicional en función de la calificación crediticia

La tasa libre de riesgo y el premio por riesgo país ya fueron determinados para el costo del capital propio, por lo que sólo resta por in-

corporar el riesgo crediticio. Para el cálculo del riesgo crediticio se requiere el rating de riesgo asignado por las agencias calificadoras a las deudas de cada uno de los países analizados y también el spread sobre el activo libre de riesgo registrado para el ranking correspondiente. La tabla siguiente presenta las calificaciones otorgadas por Moody's a los países de la región.

Tabla 3: Rating Moody's

País	Moody's
Argentina	B3
Brasil	Ba2
Chile	Aa3
Colombia	Baa2
Peru	A3
México	Baa1

Fuente: Damodaran, New York School of Business

La Tabla 4 presenta el costo de la deuda calculado para cada uno de los países analizados.³ La Tabla 5 contiene el costo de capital para cada uno de los países analizados.

3. Parte del riesgo de crédito ya se encuentra contemplado en el riesgo país, por tal motivo, sólo es necesario incluir la fracción del riesgo que no fue incorporada como riesgo país.

Tabla 4: Costo del capital de terceros

Costo de Capital de Terceros	ARG	BRA	COL	PER	CHI	MEX
Tasa Libre de Riesgo	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%	2,13%
Premio Riesgo País	6,43%	2,67%	2,22%	1,82%	1,70%	1,84%
Premio Riesgo de Crédito	0,20%	0,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Impuestos	0,35	0,34	0,39	0,28	0,32	0,35
Costo Deuda Nominal antes Impuestos	8,76%	5,36%	4,35%	3,95%	3,83%	3,98%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: WACC Resultados

WACC	ARG	BRA	COL	PER	CHI	MEX
WACC nominal después de impuestos	11,32%	8,55%	7,84%	7,81%	7,63%	7,66%
Inflación USA	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%
WACC real después de impuestos	10,00%	7,26%	6,56%	6,53%	6,35%	6,38%
WACC real antes de impuestos	15,39%	11,01%	10,76%	9,07%	9,28%	9,81%

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Determinación de la eficiencia relativa Resultados

A los fines de determinar la eficiencia relativa de las empresas distribuidoras de gas natural de la región, se aplicaron métodos de frontera paramétricas y no paramétricas, y se definieron dos escenarios; eficiencia en Opex y eficiencia en Totex. El software utilizado para las estimaciones de las fronteras es el paquete estadístico N-Logit, versión 10.0.

Las variables incorporadas en el análisis presentan las estadísticas descriptivas señaladas en la Tabla 6.

Escenario 1 - Opex

Análisis paramétrico - método COLS

La especificación matemática del modelo es la de una frontera de costos, en la que la

variable dependiente está dada por los costos operativos ajustados por la diferencia en remuneración salarial.

Las variables explicativas, siguiendo las prácticas habituales están dadas por el número de clientes, el volumen de gas distribuido y la extensión de la red.

La variable extensión de red presentó un signo contrario al esperado, esto potencialmente se explica por factores de densidad y correlación con otras variables explicativas. Por lo tanto, para evaluar estos efectos sobre los coeficientes de la regresión se procedió a transformar las variables de análisis tomando como numerario la extensión de la red, es decir se regresó la variable costo operativo por kilómetro de red contra volumen de gas distribuido y cantidad de clientes por kilómetro de red, esta última variable es una medida de la densidad (todas las variables expresadas en logaritmos).

Tabla 6: Estadísticas descriptivas

Variable	Cientes	GAS	RED	CSV	OPEX AJUSTADO	CAPEX	TOTEX
Unidad	#	MMm3 9.300 kcal.	Km	Cientes	MM USD PPP	MM USD PPP	MM USD PPP
Media	908.209	2.806	11.734	808.987	102	95	197
Mediana	702.294	2.481	12.656	743.771	80	53	158
Máximo	2.375.310	7.563	28.392	1.860.580	377	410	589
Mínimo	29.307	118	1.273	70.405	12	7	24
Desv Standard	645.802	2.034	7.655	512.612	78	102	156
Coef Variación	0,71	0,72	0,65	0,63	0,76	1,08	0,79
Curtosis	0,53	0,94	0,77	0,94	1,43	2,01	0,44
Asimetría	0,65	0,36	0,37	0,28	1,19	1,67	1,12
Observaciones	112	112	112	112	112	112	112

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Análisis de regresión – Transformación con base en la densidad

Depend: Opex/km			Independ: Gas/km, Cientes/km				
Variables	Coef.	Std. Error.	z	Prob. z >z*	95% Interv.		Signif.
					Lower	Upper	
Constant	-7,009	0,352	-19,91	0,00	-7,70	-6,32	***
LGASRED	0,358	0,056	6,36	0,00	0,25	0,47	***
LCLKM	0,663	0,077	8,64	0,00	0,51	0,81	***

Nota: ***, **, * ==> Significancia al 1%, 5%, 10%.

Con la transformación realizada todas las variables resultan estadísticamente significativas y presentan el signo esperado (Tabla 7).

En cuanto a los resultados, la Tabla 8 presenta las puntuaciones de eficiencia obtenidas para cada una de las empresas analizadas, con base en el modelo COLS.

Para el pool de empresas y años considerados, la observación más eficiente resultó ser Distribuidora de Gas del Centro en el año 2013. La última columna de la tabla presenta el promedio de los valores de eficiencia de cada empresa para el período 2010-2016, como se puede ver las empresas distribuidoras de Argentina son, en promedio, relativamente más eficientes que las de los otros países de la región.

Sólo la empresa colombiana Gas Natural Cundiboyacense (GNCB)⁴ presenta valores de eficiencia próximos a los de Argentina.

Análisis paramétrico - método SFA

Sobre la misma especificación del modelo anterior se aplicó la metodología de Análisis de Fronteras Estocásticas, y se calculó el cociente entre la varianza de la componente no aleatoria del término de error respecto del error total. Ese indicador arrojó un valor de 0.974 lo que significa que el componente aleatorio explica sólo un 2.6% del error de regresión, siendo el

4. Para esta empresa no se contó con información correspondiente al año 2016, en consecuencia se repitió la puntuación de eficiencia obtenida para el año 2015.

Tabla 8: Puntuaciones de Eficiencia Modelo COLS

COLS		EFICIENCIA OPEX							
PAÍS	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	86,2%	92,1%	98,6%	100,0%	90,4%	79,0%	81,6%	89,7%
ARG	Cuy_Ar	93,3%	95,7%	97,4%	93,7%	85,0%	72,5%	77,0%	87,8%
ARG	Sur_Ar	68,5%	73,8%	69,6%	66,0%	70,0%	64,9%	60,4%	67,6%
ARG	Pam_Ar	64,6%	66,0%	65,0%	62,4%	62,4%	58,0%	57,6%	62,3%
ARG	Met_Ar	64,0%	65,8%	65,4%	55,9%	57,8%	52,6%	50,7%	58,9%
ARG	Ban_Ar	58,6%	64,0%	62,8%	57,7%	58,4%	53,2%	50,7%	57,9%
BRA	CEG_Br	41,9%	43,9%	45,4%	49,6%	53,4%	54,0%	46,9%	47,9%
BRA	Com_Br	38,0%	36,2%	37,6%	41,4%	44,8%	45,2%	46,1%	41,3%
PER	Cal_Pe	24,8%	24,2%	24,7%	26,4%	28,2%	32,9%	40,6%	28,8%
COL	GNCB_Col	87,5%	80,9%	78,7%	72,9%	65,7%	63,8%	63,8%	73,3%
COL	GCAR_Col	59,7%	58,0%	56,2%	54,9%	62,1%	49,2%	48,6%	55,5%
COL	GOR_Col	53,4%	47,9%	46,7%	46,9%	47,3%	44,9%	44,5%	47,4%
COL	GN_Col	37,5%	36,6%	35,1%	35,3%	36,4%	32,5%	32,4%	35,1%
MEX	GN_Mex	39,1%	18,1%	25,2%	25,9%	25,4%	24,3%	23,6%	25,9%

Fuente: Elaboración propia

97.4% del error atribuible a ineficiencias, en este contexto los resultados de la metodología SFA no difieren significativamente de los obtenidos mediante COLS.

Análisis No Paramétrico (método DEA)

El modelo DEA se ha especificado teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Insumos: Opex ajustados por diferencia regional de salarios

Productos: número de clientes y volumen de gas distribuido. La extensión de la red fue considerada como numerario a los fines de emplear las mismas variables del método paramétrico.

Orientación del Modelo: hacia los insumos, es decir que el objetivo es la minimización de costos sujeto a la restricción de los productos clientes y volumen de gas distribuido.

Rendimientos de Escala: para cumplir con la premisa de monopolio natural de las industrias de red, se asumió rendimientos “no decrecientes a escala”.

Los resultados son presentados en Tabla 9. Como se puede ver, son equivalentes a los obtenidos con la metodología COLS.

Análisis de Consistencia

Para garantizar que las puntuaciones de eficiencia; obtenidas por diferentes metodologías, son robustas, es necesario desarrollar un análisis de consistencia. Una medida simple del desempeño en gestión de costos operacionales es comparar el costo unitario (por unidad de escala), expresado en dólares ajustados por cliente, de las diferentes DMU.

Una forma de analizar la escala del negocio, que permite considerar diferentes dimensiones al análisis del tamaño de las empresas es la metodología desarrollada por el regulador británico (OFGEM) basada en el trabajo seminal de Neuberger (1977). El autor argumenta que las industrias de red se caracterizan, en general, por la presencia de tres variables que tienen un impacto significativo en los costos del servicio:

- número de clientes;
- volumen facturado de energía eléctrica;
- extensión de la red.

Tabla 9: Puntuaciones de Eficiencia Modelo DEA

DEA		Eficiencia Opex							
País	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	87,2%	91,6%	98,5%	100%	95,2%	81,5%	84,8%	91,2%
	Sur_Ar	89,5%	100%	89,3%	83,3%	89,8%	83,7%	76,4%	87,4%
	Cuy_Ar	97,2%	100%	100%	98,1%	87,1%	74,6%	77,8%	90,7%
	Met_Ar	86,2%	88,0%	88,2%	77,2%	82,7%	76,1%	73,6%	81,7%
	Ban_Ar	77,0%	83,8%	82,7%	76,9%	79,5%	73,8%	70,8%	77,8%
	Pam_Ar	72,4%	74,3%	73,8%	70,9%	72,4%	67,8%	68,4%	71,4%
BRA	CEG_Br	43,4%	48,5%	47,5%	57,8%	67,7%	67,0%	51,0%	54,7%
	Com_Br	44,6%	41,3%	43,6%	47,9%	53,3%	56,6%	63,4%	50,1%
PER	Cal_Pe	77,5%	57,7%	48,8%	41,6%	35,7%	36,1%	40,0%	48,2%
COL	GNCB_Col	100%	94,1%	94,4%	91,3%	85,1%	87,2%	87,2%	91,3%
	GCAR_Col	78,8%	78,4%	77,6%	80,0%	93,4%	75,9%	73,6%	79,7%
	GOR_Col	79,4%	72,8%	72,7%	74,9%	77,7%	75,9%	77,4%	75,8%
	GN_Col	75,6%	72,9%	70,9%	71,6%	68,1%	60,1%	59,7%	68,4%
MEX	GN_Mex	46,7%	21,8%	30,7%	32,6%	32,9%	31,3%	31,1%	32,4%

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo a Neuberger (1977) el principal indicador de la escala está dado por el número de clientes, sin embargo, es frecuente encontrar empresas que, aún con un número semejante de clientes, presenten diferencias significativas en otras variables como el volumen facturado o la extensión de la red, así, a igual número de clientes, las diferencias en los costos deberían estar explicadas por las diferencias en los *ratios km de red/clientes* o *energía facturada/clientes*.

Los principios del trabajo de Neuberger fueron considerados por la autoridad reguladora de energía y gas británica (OFGEM) en el proceso de revisión tarifaria del año 1999 (4DPCR). En esa instancia la OFGEM definió el concepto de “Variable de Escala Compuesta”, CSV, usando la siguiente ecuación derivada de una función Cobb-Douglas:

$$CSV = UC \times [1 + \beta \cdot (\delta U/U) + \gamma \cdot (\delta L/L)] \quad [19]$$

donde:

CSV = Variable de Escala Compuesta o Composite Scale Variable

UC = N° de clientes;

$\delta U/U$ = Desvío proporcional de energía facturada por cliente con relación a la media

$\delta L/L$ = Desvío proporcional de la extensión de red por cliente con relación a la media.

β = Peso o participación de la energía facturada por cliente

γ = Peso o ponderación de la extensión de la red por cliente

Los valores propuestos por OFGEM para los pesos de la energía y extensión de la red por cliente son $\beta = \gamma = 0,25$.

Adoptando los mismos coeficientes o pesos empleados por OFGEM se arriba a los valores de Opex/CSV consignados en la Tabla 10. Con esta variable de clientes ajustados se puede calcular el costo unitario expresado en dólares/CSV, los valores de dicha variable tienen un rango que varía entre 71.25 usd/csv para Cen_Ar hasta 240.15 usd/csv para GN_Mex. En la parte inferior de la tabla se aprecia que las empresas de Argentina son las que tienen menores costos operacionales por unidad de escala, dentro de estas empresas eficientes se debe incluir a GNCB de Colombia.

Tabla 10: Opex/CSV

Empresa	Año	Clientes	red/cl s/media	gas/cl s/media	CSV	Coef Aj	Opex/ CSV	Totex/ CSV
GN_Mex	2016	1.657.025	-0,22	-0,28	1.449.584	0,87	240,15	403,04
MET_Ch	2016	548.073	-0,43	-0,60	407.985	0,74	237,71	927,42
Cal_Pe	2016	431.874	0,12	-0,11	432.724	1,00	169,73	353,66
GNSPS_Br	2016	65.737	0,59	0,51	83.878	1,28	167,78	804,18
GN_Col	2016	2.130.002	-0,62	-0,71	1.418.633	0,67	164,26	204,67
CEG_Br	2016	907.309	-0,65	0,05	771.284	0,85	157,73	373,83
Val_Ch	2016	96.864	0,10	-0,61	84.501	0,87	152,75	152,75
Com_Br	2016	1.685.261	-0,47	-0,37	1.334.859	0,79	130,12	414,21
GOR_Col	2016	290.862	-0,45	-0,90	192.631	0,66	128,78	176,56
Met_Ar	2016	2.375.314	-0,55	-0,34	1.844.544	0,78	114,24	143,07
GCAR_Col	2016	899.300	-0,07	-0,69	729.641	0,81	109,43	228,85
Ban_Ar	2016	1.608.523	-0,01	-0,41	1.437.031	0,89	103,23	128,63
GNCB_Col	2015	339.850	-0,25	-0,76	253.581	0,75	101,18	163,14
Sur_Ar	2016	663.237	0,55	0,75	878.368	1,32	97,98	120,40
Pam_Ar	2016	1.347.756	0,30	-0,12	1.409.995	1,05	91,35	111,27
Cuy_Ar	2016	577.704	0,49	0,06	657.019	1,14	78,62	99,72
Cen_Ar	2016	714.026	0,42	-0,10	772.468	1,08	71,25	94,27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Frontera COLS – OPEX vs Escala

Variables	Depend: Ln Opex		Independ: Ln CSV				
	Coef.	Std. Error.	z	Prob. z >z*	Lower	Upper	Signif.
Constant	-8,312	0,766	-10,85	0,00	-9,81	-6,81	***
LCSV	0,894	0,057	15,77	0,00	0,78	1,01	***

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se procedió a realizar un análisis de frontera de eficiencia con la metodología COLS, considerando como variable explicativa sólo la variable de escala compuesta. Los resultados se presentan en la Tabla 11.

Como se aprecia, el coeficiente de la variable de escala resultó estadísticamente significativo, presentó el signo esperado, y es consistente con las ganancias de escala propias de industrias de red.

Escenario 2: Totex

El escenario 2 consiste en utilizar como variable dependiente a los costos totales (Totex), calculados como la suma de costos operacionales más los costos de capital. Este escenario se plantea a los fines de evaluar si la eficiencia en Opex lograda por las empresas argentinas se realizó en base a una política de inversión agresiva o bien a costa del sacrificio de alguna dimensión del servicio. El análisis de

la eficiencia con base en Totex permite analizar los trade-off entre costos operativos y costos de capital.

Análisis paramétrico - método COLS - Totex

La especificación matemática del modelo es la de una frontera de costos, en la que la variable dependiente está dada por los costos totales (Totex). Las variables explicativas son los productos de la actividad, siguiendo el mismo criterio que para la modelización de Opex, están dados por el número de clientes, el volumen de gas distribuido y la extensión de la red, todos ellos consignados en la variable de escala compuesta.

Los puntajes de eficiencia con base en la variable Totex se presentan en la Tabla 12.

Las empresas de Argentina son relativamente más eficientes que las empresas de los otros países de la región. Como excepción se destaca la empresa colombiana GN CB la cual presenta valores elevados de eficiencia. Los parámetros de la frontera de eficiencia considerando la variable de escala compuesta son los que se indican en la Tabla 13.

Un punto importante a destacar es que el costo de capital de Argentina, al momento de esta investigación, es 5 puntos porcentuales superior al del resto de los países de la región.

Tabla 12: Eficiencia COLS Totex

DEA		Eficiencia Opex							
País	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	68,3%	79,9%	91,8%	100%	98,9%	94,6%	95,7%	89,9%
	Sur_Ar	66,3%	75,7%	84,3%	91,3%	94,5%	88,3%	95,7%	85,2%
	Cuy_Ar	62,9%	73,6%	72,4%	74,6%	85,5%	83,1%	82,4%	76,3%
	Met_Ar	55,3%	61,3%	65,9%	68,5%	72,8%	71,3%	73,8%	67,0%
	Ban_Ar	51,1%	57,1%	60,9%	57,8%	63,0%	60,8%	61,5%	58,9%
	Pam_Ar	48,0%	55,8%	59,5%	59,6%	64,1%	60,9%	60,7%	58,4%
BRA	CEG_Br	30,4%	29,3%	32,1%	36,0%	36,9%	36,5%	31,4%	33,2%
	Com_Br	20,1%	19,7%	20,4%	20,7%	21,4%	21,8%	21,8%	20,8%
PER	Cal_Pe	24,8%	24,2%	24,2%	24,9%	25,8%	27,6%	30,0%	25,9%
COL	GN CB_Col	68,2%	65,7%	64,9%	61,4%	55,6%	52,1%	52,1%	60,0%
	GCAR_Col	47,7%	44,3%	42,9%	42,9%	43,0%	38,7%	38,6%	42,6%
	GOR_Col	36,0%	36,5%	35,4%	35,8%	38,8%	35,9%	36,2%	36,4%
	GN_Col	68,8%	68,2%	64,9%	56,4%	48,5%	39,6%	32,0%	54,1%
MEX	GN_Mex	30,8%	19,3%	23,7%	23,3%	22,7%	22,1%	21,5%	23,3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Modelo Totex vs CSV

Variables	Depend: Ln Opex			Independ: Ln CSV			
	Coef.	Std. Error.	z	Prob. z >z*	Lower	Upper	Signif.
Constant	-8,312	0,766	-10,85	0,00	-9,81	-6,81	***
LCSV	0,894	0,057	15,77	0,00	0,78	1,01	***

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

Fuente: Elaboración propia

Esta situación afecta negativamente la eficiencia de las empresas argentinas, no obstante ello las empresas argentinas aparecen como eficientes, por lo que se podría concluir que la eficiencia (en Opex y Totex) de las distribuidoras de Argentina se obtuvo a través de una marcada desinversión.

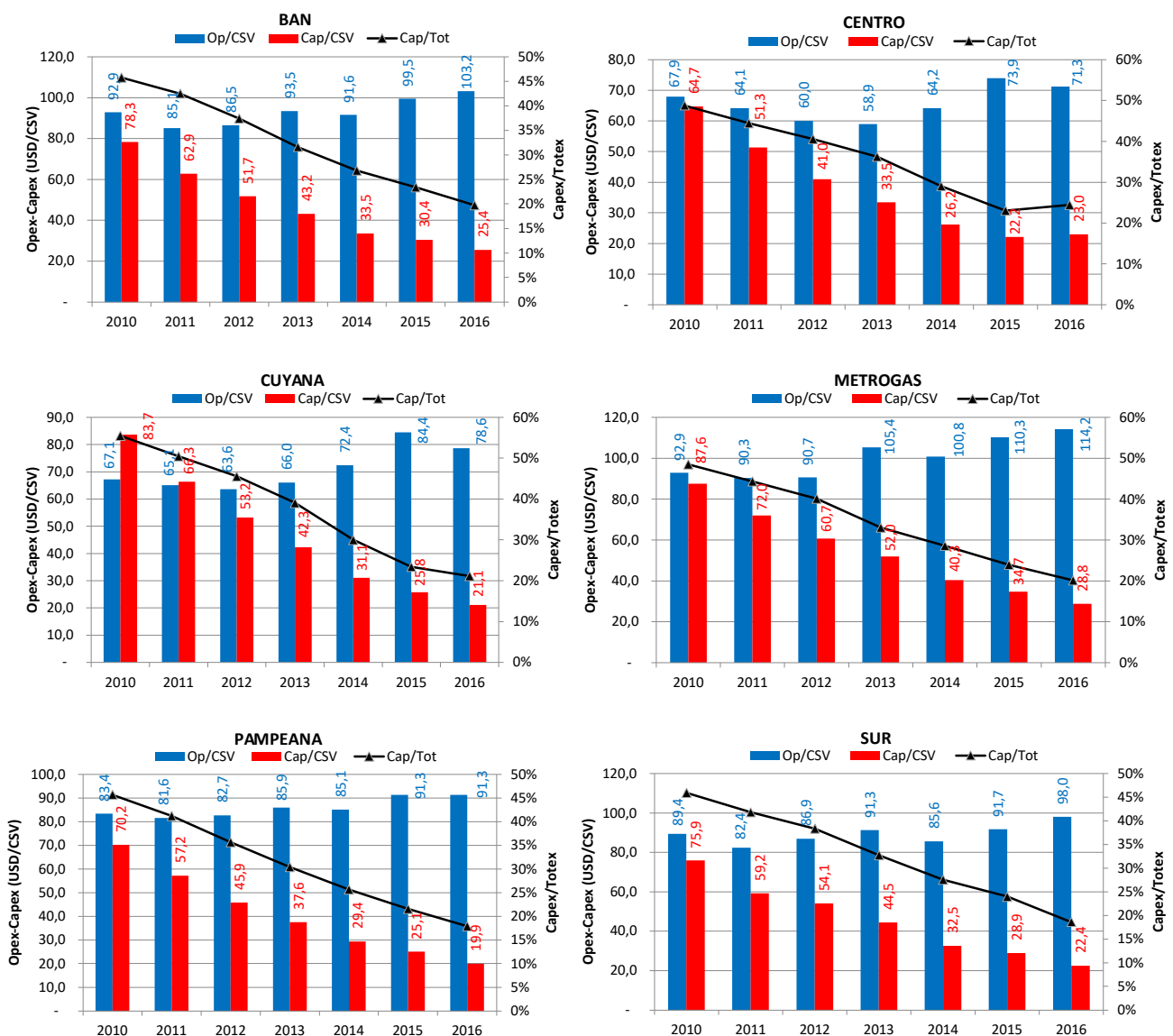
Análisis por Indicadores Claves (KPI)

En esta sección se analiza la evolución de los costos unitarios (Opex y Totex) para las empresas de Argentina. La figura siguiente pre-

senta en barras de color gris claro la evolución de los Opex unitarios, en barras de color gris oscuro la evolución de los Capex unitarios, y en línea negra el ratio Capex/Totex.

Como lo muestra la Figura 1, las empresas argentinas experimentaron un incremento sostenido en los costos operacionales unitarios, esta situación y el contexto de congelamiento tarifario obligaron a las empresas a realizar los ajustes a través de otra variable, específicamente se dio una marcada desinversión, al punto que la relación capex/totex cayó casi a la mitad

Figura 1: Valores unitarios empresas argentinas



Fuente: Elaboración propia

en todas las empresas, pasando de 50% promedio a valores levemente superiores a 20%.

5.1.4 Consideraciones Finales Respecto a la Eficiencia

De los apartados anteriores resultan las siguientes consideraciones:

Eficiencia en Opex: las empresas argentinas resultan relativamente más eficientes que las de otros países de la región. En este sentido se concluye que la política de congelamiento tarifario, obligó a las empresas de Argentina a volverse eficientes reduciendo al mínimo posible los costos de operación.

Eficiencia en Totex: las empresas argentinas son relativamente más eficientes. Dado que la tasa de remuneración del capital de Argentina es superior a las del resto de los países de la región por alrededor de 5 puntos porcentuales, se debe concluir que la eficiencia de las empresas argentinas está basada en una fuerte desinversión. En este sentido, el instrumento de política generó un mecanismo perverso que obligó a las empresas a desinvertir.

Ajuste en la calidad: en la industria del gas, existen muy pocas variables asociadas a la calidad del servicio que puedan ser “gerenciadas” por las distribuidoras; por ejemplo el número de interrupciones del servicio debe ser reducido al mínimo ya que los costos de inspecciones y verificaciones de instalaciones para las reconexiones son significativos.⁵ Por lo anterior, la variable relevante de calidad del servicio es la inversión, y asociado a dicha variable el grado de cobertura y las factibilidades de conexión otorgadas a nuevos usuarios

5. Esta situación no ocurre en el caso de la distribución de energía eléctrica, donde los marcos regulatorios establecen parámetros de calidad con base en los indicadores de duración y frecuencia de las interrupciones del servicio, a través de los indicadores SAIDI (System Average Interruption Duration Index) y SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) respectivamente

5.2 Estudio de Impacto Regulatorio sobre la Rentabilidad

5.2.1 Marco Teórico

El análisis del impacto de las medidas de política regulatoria sobre la rentabilidad del sector se aborda desde un enfoque comparativo del tipo “antes” vs “después”, en el que el hito que determina la segmentación de la muestra es la sanción de la Ley 25.561/2002 de Emergencia Pública, que dispone la pesificación de las tarifas de los contratos y elimina las cláusulas de ajuste indexatorio en dólares.

Para determinar si la sanción de dicha Ley afectó o no a la rentabilidad del sector se aplica el test de diferencias de medias sobre un conjunto de indicadores financieros y comerciales, para verificar si las medias de dichos indicadores, para dos submuestras (antes de la Ley de Emergencia Pública vs. después de la Ley) son estadísticamente diferentes.⁶

La aplicación del test estadístico de diferencia de medias se puede sistematizar en las siguientes actividades:

- Se especifica una hipótesis nula (H_0). En la mayoría de los casos se propone que las medias de las dos poblaciones son iguales y se establece la hipótesis alternativa unilateral o bilateral.
- Se especifica un nivel de significación α .
- Se calcula el p -value o potencia de la prueba, es decir la probabilidad de obtener datos cuyas medias muestrales sean diferentes, aun cuando H_0 sea verdadera. Si esta probabilidad es pequeña (menor que α) se rechaza H_0 y se concluye que la diferencia observada no es atribuible al azar y las medias de las dos poblaciones son diferentes.

6. Otro enfoque alternativo es la realización de un test de quiebre estructural; sin embargo, el número de observaciones es relativamente limitado (19 observaciones anuales -1998-2016) para el desarrollo de dicho test.

El estadístico del test depende de la estructura de los conjuntos de datos. Así, en función del tamaño y estructura de la muestra, y de si las varianzas muestrales son conocidas o no, se aplican estadísticos con diferentes especificaciones.

Para el caso en que las varianzas poblacionales son desconocidas y se suponen distintas, el test para la hipótesis nula $H_0: \mu_X - \mu_Y = \delta$ está basado en el Estadístico del test de Welch (1947).

$$T^* = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\delta)}{\sigma \sqrt{\frac{S_X^2}{n} + \frac{S_Y^2}{m}}} \sim t_\nu \quad [20]$$

Este estadístico fue propuesto por Welch-Satterthwaite quienes demostraron que tiene una distribución t de Student con ν grados de libertad aprox. cuando $H_0: \mu_X - \mu_Y = \delta$ es verdadera.

5.2.2 Definición de los indicadores sectoriales

En la presente sección se desarrolla un análisis detallado de cada uno de los indicadores sectoriales calculados, sobre los que se aplica el test de diferencias de medias.

- *Margen Operacional (MO)*: Cociente entre EBIT (utilidad antes de intereses, e impuestos) e Ingresos Operacionales.
- *Retorno sobre Activos No Corrientes (ROANC)*: Cociente entre EBIT y activos no corrientes. Esta medida es comparable con la tasa de costo de capital ya que indica la rentabilidad sobre el capital físico invertido.
- *Retorno sobre Patrimonio (ROE)*: Cociente entre EBIT y el patrimonio neto.
- *Nivel de Endeudamiento (NE)*: Cociente entre pasivo total y activo total.

En la Figura 2 se presenta la evolución de los indicadores financieros, al respecto se presentan las siguientes consideraciones:

Margen Operacional (MO): se observa un continuo deterioro a lo largo de todo el período de análisis. A nivel general el indicador se torna negativo a partir del año 2012.

Retorno sobre Activos No Corrientes (ROANC): al inicio del período de análisis presenta un valor promedio superior al 10%. Este valor está en línea con la tasa de costo de capital aprobada por el ENARGAS en la primer revisión quinquenal de tarifas (RQT I). Sin embargo, a lo largo de todo el período de análisis, se puede ver una marcada reducción en la rentabilidad de las empresas.

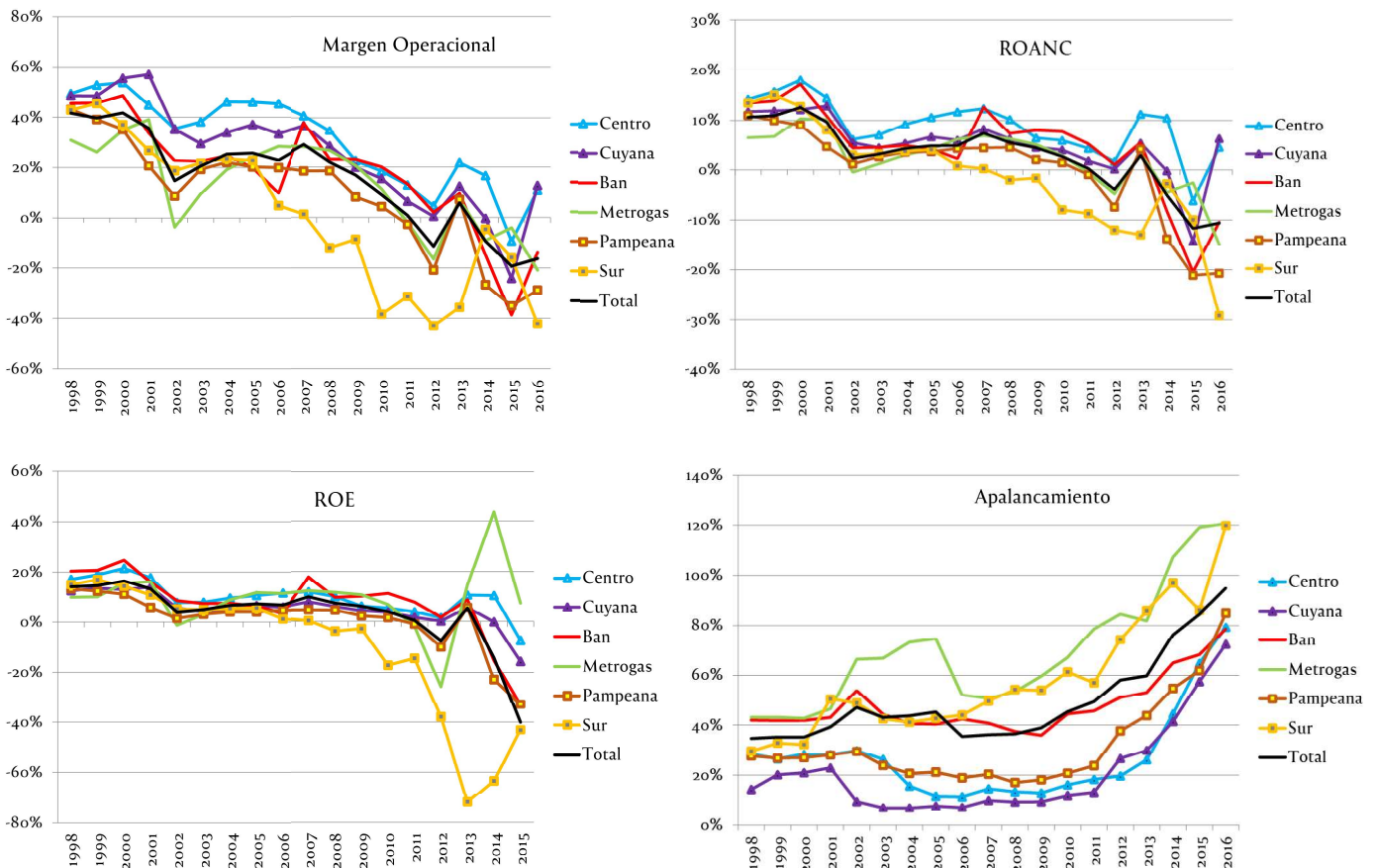
Retorno sobre Patrimonio (ROE): se aprecia una mejora significativa en el indicador de Metrogas para los años 2014 y 2015, sin embargo la verdadera razón de dicha mejora es que en esos años el Patrimonio Neto se volvió negativo.

Nivel de Endeudamiento (NE): se mantuvo relativamente estable durante el período 1998-2008. De allí en adelante hay un marcado incremento del ratio de endeudamiento para todas las empresas analizadas.

Valor Económico Agregado

El Valor Económico Agregado (EVA por su sigla en inglés), es una medida de la creación o destrucción de valor. El razonamiento detrás del EVA es que el inversor, para destinar fondos al desarrollo de la actividad, debe recibir como mínimo la misma rentabilidad que recibiría en inversiones de riesgo similar con sus colocaciones en los mercados de capitales. Si ello no es posible, aunque la firma obtenga beneficios o flujos de caja positivos, en verdad estaría destruyendo valor, ya que no recuperaría el costo de oportunidad.

Figura 2: Resumen Indicadores Financieros



Fuente: Elaboración propia con base en información contable de las empresas.

El EVA se calcula como el resultado antes de intereses menos el costo de capital invertido para generar dicho resultado.

$$EVA = (ROIC - WACC) \times IC \quad [21]$$

en que

- ROIC: rentabilidad sobre el capital invertido
- WACC: tasa de costo promedio ponderado de capital
- IC: capital invertido

La Rentabilidad sobre el Capital Invertido (ROIC) se calcula como:

$$ROIC = NOPAT / IC \quad [22]$$

donde:

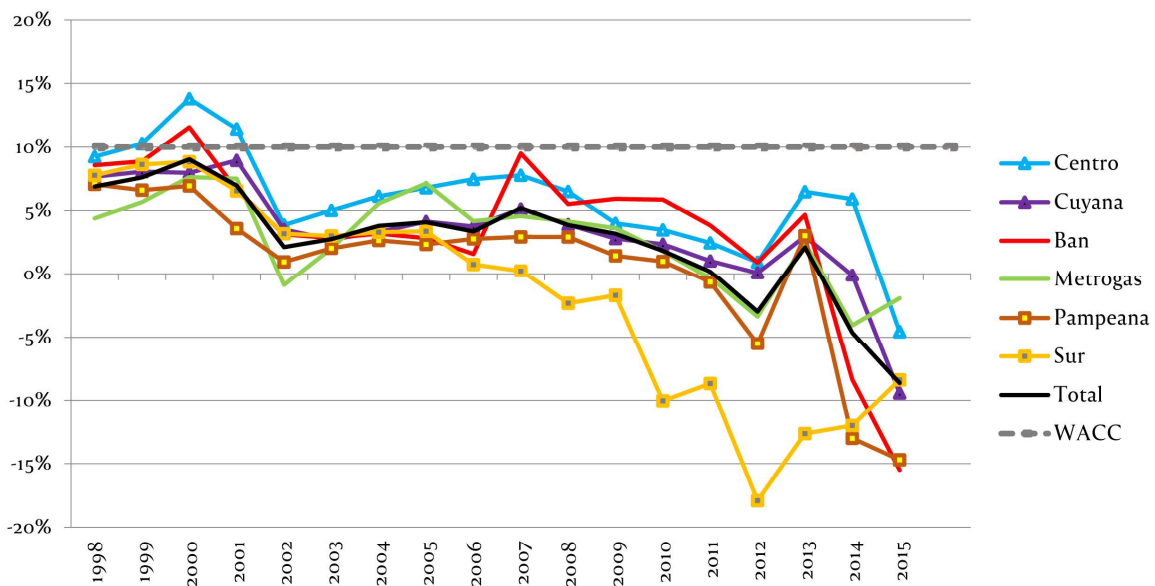
NOPAT: resultado neto después de impuestos

$$NOPAT = EBIT \times (1 - T) \quad [23]$$

Costo de Capital (WACC): costo promedio ponderado del capital calculado conforme la metodología especificada en la ecuación 16, que arroja un resultado de 10% real después de impuestos.

Se puede ver la brecha existente entre la tasa de costo de oportunidad del capital calculado para la distribución de gas natural en 10% y la rentabilidad obtenida por las distribuidoras (Figura 3). Hasta el año 2011 las empresas distribuidoras, en promedio, obtienen una rentabilidad positiva, sin embargo dicha rentabilidad es inferior al costo de oportunidad del capital a lo largo de todo el período de análisis, en consecuencia, durante prácticamente todo el período de análisis se está produciendo destrucción de valor económico.

Figura 3: Rentabilidad vs Costo de Oportunidad del Capital



Fuente: Elaboración propia con base en información contable de las empresas.

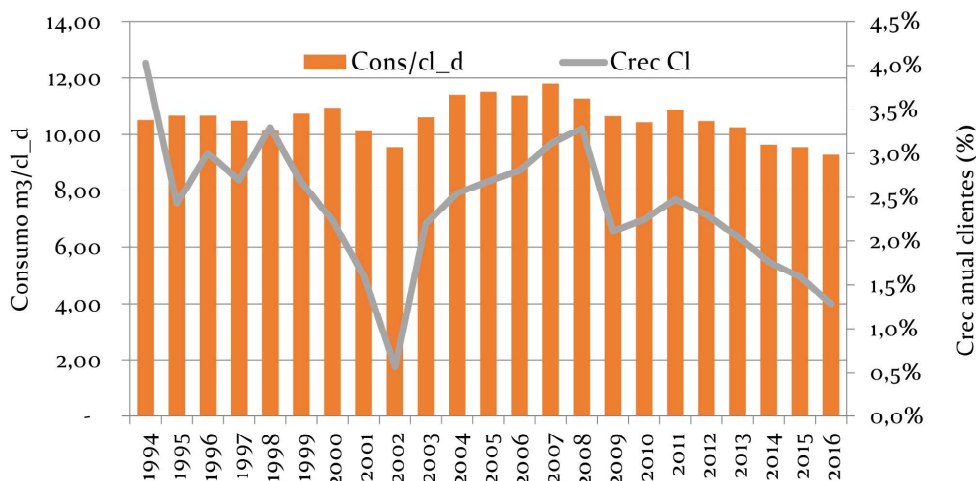
Viabilidad sectorial

A los fines de evaluar si las medidas de política repercutieron significativamente en ciertos aspectos claves asociados tanto a las variables físicas, como el nivel de cobertura, la confiabilidad y seguridad de suministro, etc., como a los costos unitarios del servicio, se analiza la evolución del número de usuarios, el volumen de gas distribuido, niveles de inversión y los costos unitarios de prestación del servicio.

Consumidores y consumo por cliente

Las empresas distribuidoras argentinas se encontraron con una política regulatoria de congelamiento tarifario y aun así, durante un período prolongado mantuvieron márgenes operacionales positivos. La Figura 4 muestra que una variable de ajuste que pudo haber sido utilizada para mantener los márgenes es el número de factibilidades de conexión otorgadas a los nuevos clientes.

Figura 4: Viabilidad Sectorial



Fuente: Elaboración propia con base en ENARGAS – Datos Operativos de Mercado

Opex por Cliente

La Figura 5 presenta la evolución de los costos unitarios, expresados en dólares del año 2016 por unidad de escala o cliente equivalente.

Se pueden ver dos períodos diferentes:

- Primer período 1998-2002, se da una tendencia decreciente para todas las empresas, esta tendencia puede ser explicada por la política regulatoria de incentivo Price-cap instaurada a inicios de la década de los 90. Cabe recordar que para el año 1998 se realizó la primera revisión quinquenal de tarifas (RQT). Es probable que las empresas incrementaran sus costos por clientes a fines del primer ciclo tarifario (1993-1998) con la esperanza de un mayor reconocimiento tarifario; sin embargo a partir de 1998 las empresas se vieron obligadas a incrementar su eficiencia para mantener los márgenes de rentabilidad.
- Segundo período, inicia a partir del año 2003 se caracteriza por tener costos unitarios

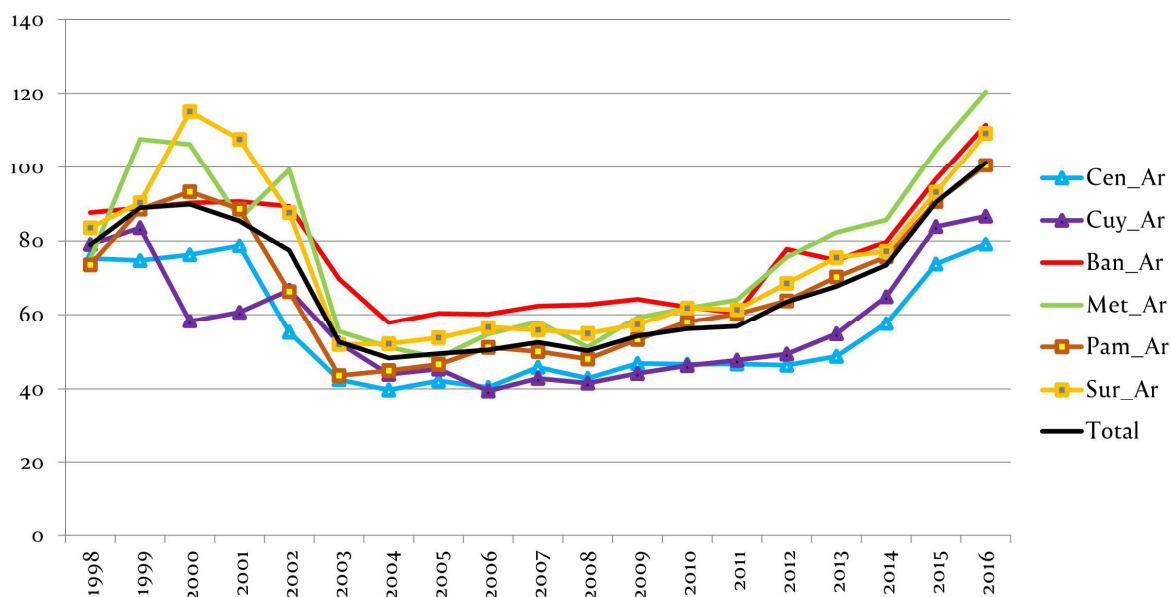
continuamente crecientes, este comportamiento puede deberse al agotamiento del margen de maniobra de las empresas para reducir los costos, es decir, no se verifican nuevas eficiencias potenciales para costos operacionales en dicho período.

Capex por Cliente

En una industria madura, con tarifas definidas periódicamente con criterios económicos, la contracara de la evolución de los costos operacionales es la evolución de los gastos de capital (Capex). Esto significa que, para que las empresas logren reducir los costos operacionales y obtengan eficiencias sobre dicha variable es necesario contar con un programa de inversiones estable en el tiempo.

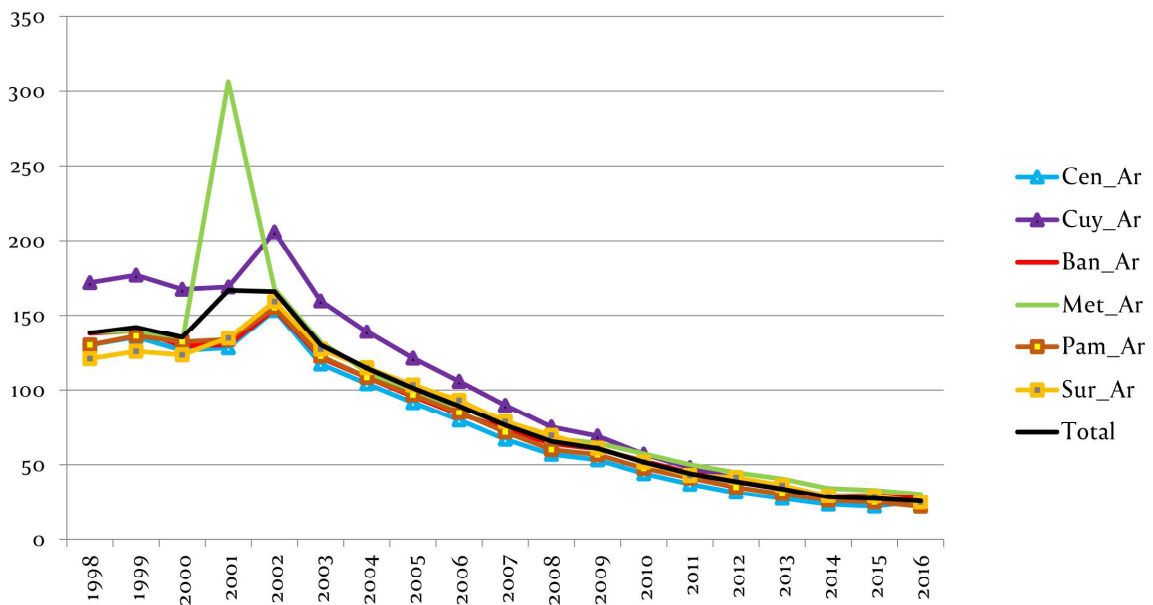
Los Capex se mantuvieron relativamente estables e incluso se incrementaron en el período 1998-2002, comportamiento esperado en un esquema regulatorio por incentivo, dado que se espera que las empresas reguladas realicen los programas de inversión necesarias,

Figura 5: Opex por cliente



Fuente: Elaboración propia con base en ENARGAS y Balances de las empresas

Figura 6: Capex por Cliente



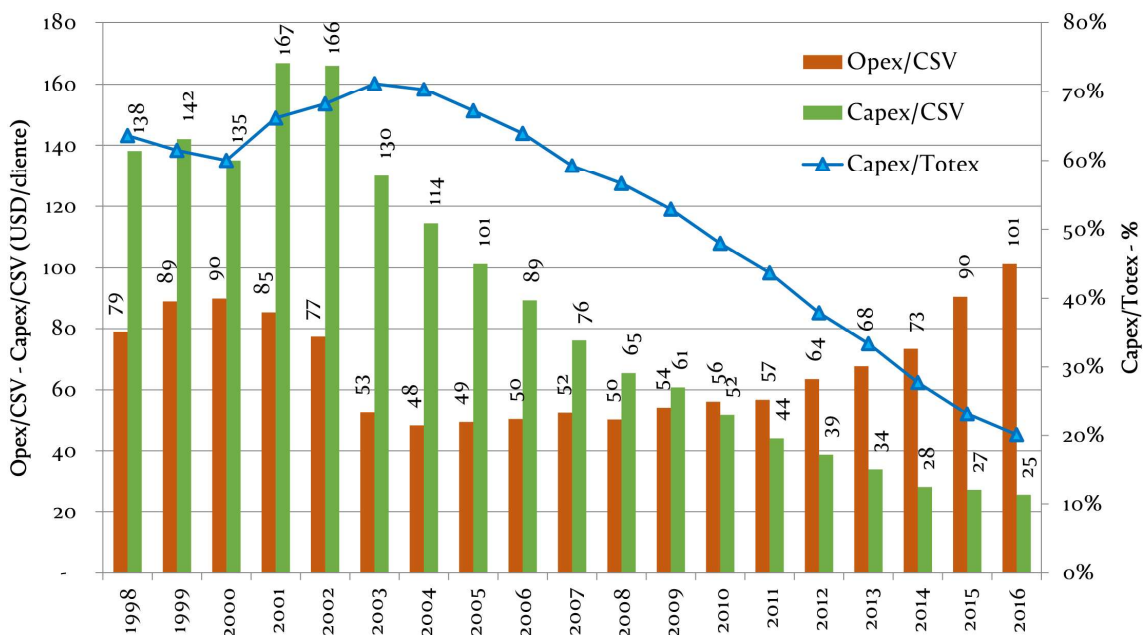
Fuente: Elaboración propia.

adecuadamente remunerados, para mantener el sistema operando en forma eficiente, reduciendo el costo de operación medio.

Sin embargo, en el segundo período la tendencia de la variable Capex es continuamente decreciente. A partir del año 2002 se da el proceso de congelamiento tarifario, sin embargo

durante dicho período los costos operacionales se incrementaron continuamente; por lo tanto, para mantener los márgenes de rentabilidad las empresas se vieron obligadas a reducir las inversiones (Capex). La reducción de la inversión inició una especie de espiral o círculo vicioso de incremento de Opex y reducción de inversiones.

Figura 7: Opex y Capex por CSV



Fuente: Elaboración propia.

A nivel sectorial, durante el período analizado el costo de capital pasó de representar un 70% del costo total en el año 2003 a representar apenas un poco más de 20% en el año 2016.

5.2.3 Análisis de Diferencia de Medias

Se conformaron series con los principales indicadores de sostenibilidad y viabilidad sectorial antes definidos; el período de análisis es el comprendido entre los años 1998 y 2016. La Tabla 14 siguiente presenta la base de datos utilizada para el test.

Para dicho horizonte de análisis se definieron dos submuestras, para los períodos correspondientes a 1998-2002 y 2003-2016, respectivamente. Se escogió el año 2002 como límite dado que fue el primer año de promulgación de la Ley de Emergencia Pública.

Se desarrolló la metodología de diferencias de medias considerando el supuesto de varianzas poblacionales desconocidas y distintas, de esta forma se obtienen los siguientes resultados.

Del análisis de los resultados se puede ver que, el test rechaza la hipótesis nula de igualdad entre las medias de las submuestras para todas las variables analizadas, excepto para la cobertura de deuda con ingresos (CDI). Es decir el test refuta la hipótesis de que las medias poblacionales de las dos submuestras son iguales, por lo tanto se puede asumir que hay una diferencia significativa en las condiciones de prestación de los servicios entre ambos períodos (Tabla 15)

En síntesis, los resultados del test de diferencias de medias muestran que se produjo

Tabla 14: Resumen indicadores de sostenibilidad y viabilidad sectorial

Submues.	Año	EBIT / Ing Oper.	EBIT / ANC	EBIT / Pat. Neto	CDI	Pas. Tot / Act. Tot	EVA	Opex / CSV	Capex / CSV
2	1998	42%	11%	14%	64%	35%	-3,1%	79,0	138,1
2	1999	40%	11%	15%	67%	35%	-2,4%	88,9	142,0
2	2000	42%	13%	16%	73%	35%	-1,0%	89,9	135,0
2	2001	36%	10%	13%	57%	39%	-3,0%	85,4	166,9
2	2002	15%	2%	4%	29%	47%	-7,9%	77,4	166,0
2	2003	21%	3%	5%	31%	43%	-7,3%	52,5	129,9
2	2004	25%	4%	6%	33%	44%	-6,2%	48,2	114,4
2	2005	26%	5%	7%	33%	45%	-5,9%	49,4	101,2
2	2006	23%	5%	7%	52%	35%	-6,6%	50,4	89,3
2	2007	29%	7%	10%	61%	36%	-4,8%	52,4	76,2
2	2008	22%	5%	7%	58%	36%	-6,1%	50,2	65,5
2	2009	17%	4%	6%	57%	39%	-6,8%	54,1	60,8
2	2010	9%	3%	4%	52%	45%	-8,2%	56,1	51,7
2	2011	1%	0%	0%	50%	49%	-9,8%	56,7	44,0
2	2012	-12%	-4%	-8%	48%	58%	-13,0%	63,5	38,7
2	2013	6%	3%	5%	63%	60%	-7,9%	67,7	33,9
2	2014	-9%	-5%	-14%	47%	76%	-14,6%	73,4	28,2
2	2015	-19%	-12%	-40%	38%	85%	-18,6%	90,5	27,2
2	2016	-16%	-11%	-88%	28%	95%	-23,0%	101,2	25,5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Resumen indicadores de sostenibilidad y viabilidad sectorial

Sub-muestra	Estadístico	EBIT / Ing Oper.	EBIT / ANC	EBIT / Pat. Neto	CDI	Pas. Tot / Act. Tot	EVA	Opex / CSV	Capex / CSV
1	Media	0,35	0,09	0,12	0,58	0,38	-0,03	84,12	149,60
1	Desvest	0,11	0,04	0,05	0,17	0,05	0,03	5,70	15,57
2	Media	0,09	0,01	-0,07	0,47	0,53	-0,10	61,88	63,32
2	Desvest	0,17	0,06	0,27	0,12	0,19	0,05	16,27	34,28
T-student	T-Student	3,80	3,55	2,53	1,38	-2,68	3,46	4,41	7,50
T-student	T-Crítico	2,20	2,20	2,13	2,57	2,11	2,13	2,11	2,12
	Prob 2 Colas	0,003	0,005	0,023	0,226	0,016	0,003	0,000	0,000
	Decisión	Rechaza Ho	Rechaza Ho	Rechaza Ho	Acepta Ho	Rechaza Ho	Rechaza Ho	Rechaza Ho	Rechaza Ho

Fuente: Elaboración propia.

un cambio significativo en las condiciones de prestación de los servicios de distribución de gas natural, a raíz de la promulgación de la Ley de Emergencia Pública. Es decir, la política regulatoria de la Ley del látigo afectó la rentabilidad de las empresas distribuidoras de gas natural en Argentina.

6. Conclusiones

El objetivo del estudio consistió en identificar el impacto que la política regulatoria generó sobre la rentabilidad y eficiencia de las empresas distribuidoras de gas argentinas.

El análisis de eficiencia se abordó mediante la realización de un estudio de benchmarking internacional, a través de diferentes especificaciones de fronteras de eficiencia a los fines de determinar si el congelamiento tarifario derivado de la Ley de Emergencia Pública generó los incentivos suficientes para que las empresas argentinas se ubiquen próximas a la frontera de eficiencia. Por otra parte el análisis de rentabilidad se abordó desde la óptica de los estudios de impacto regulatorio, los que pretenden evaluar el impacto de ciertos instrumentos regulatorios sobre una serie de variables objetivo.

En cuanto a los resultados de eficiencia en Opex, las empresas de Argentina son relativamente más eficientes que las empresas de otros países de Latinoamérica. En lo referente a la eficiencia en Totex, se puede ver que las empresas de Argentina son relativamente más eficientes que las empresas de los otros países de la región. Si se toma en consideración que el costo de capital de Argentina es 5 puntos porcentuales superior al del resto de los países de la región se puede concluir que la eficiencia (en Totex) de las distribuidoras de Argentina se obtuvo a través de una marcada desinversión.

En cuanto al análisis del impacto de las medidas de política regulatoria sobre la rentabilidad del sector, el enfoque aplicado fue del tipo “antes” vs “después”, en el que el hito que determina la segmentación de la muestra es la sanción de la Ley 25.561/2002. Los resultados muestran que se produjo un cambio significativo en las condiciones de prestación de los servicios de distribución de gas natural, a raíz de la promulgación de la Ley de Emergencia Pública. Es decir, la política regulatoria afectó la rentabilidad de las empresas distribuidoras de gas

La Ley del látigo aplicada a las empresas distribuidoras de gas natural en Argentina

tuvo una serie de efectos sobre la eficiencia y la rentabilidad de las empresas. Así las empresas argentinas, para el período analizado, resultaron relativamente más eficientes que el resto de las empresas de la región latinoamericana. Esta mayor eficiencia se dio tanto en costos operacionales (Opex), como en costos totales (Totex), los que incluyen los costos de capital. Esta eficiencia no se vio trasladada hacia una mayor rentabilidad de las empresas argentinas, por el contrario, fue la caída en los márgenes de rentabilidad la que obligó a las empresas argentinas a tornarse más eficientes. Una vez que se explotaron todas las ganancias de eficiencia posibles, el ajuste, para mantener los márgenes, se trasladó hacia la viabilidad sectorial en la forma de una reducción en el número de factibilidades otorgadas a los nuevos clientes, como así también en una política de desinversión general de la industria. Por otra parte, cabe destacar que durante todo el período de análisis se evidenció un proceso de destrucción de valor agregado.

7. Referencias

- Aigner, D. J., & Chu, S. F. (1968). "On Estimating the Industry Production Function". *American Economic Review*, 58(4), 826-839.
- Aigner, D. J., Lovell, C. A., & Schmidt, P. (1977). "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models". *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Álvarez, A. (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. World Bank Institute.
- Amirteimoori, A., Despotis, D., & Kordrostami, S. (2012). "Variables reduction in data envelopment analysis". *Optimization*, 63(5), 735-745.
- Bauer, P., Berger, A., Ferrier, G., & Humphrey, D. (1998). "Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: A Comparison of Frontier Efficiency Methods". *Journal of Economics and Business*, 50, 85-114.
- Brown, A. C., Stern, J., Tenenbaum, B., & Gencer, D. (2006). *Handbook for Evaluating Infrastructure Regulatory Systems*. The World Bank.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency on Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*, 1978(1), 429-444.
- Christensen, L., Jorgenson, D., & Lau, L. (1973). "Transcendental Logarithmic Production Frontiers". *The Review of Economics and Statistics*, 28-45.
- Coelli, T., & Perelman, S. (1999). "A comparison of parametric and non-parametric distance functions: With application to European railways". *European Journal of Operational Research*, 326-339.
- Coelli, T., Rao, D., & Battese, G. (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T., Rao, D., Battese, G., & O'Donnell, C. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2.a ed.). Springer. USA.
- Decreto 180 de 2004, (2004). Poder Ejecutivo Nacional. Boletín Oficial de la República Argentina, N° 30.340. Fecha 16 de febrero de 2004.
- Decreto 181 de 2004, (2004). Poder Ejecutivo Nacional. Boletín Oficial de la República Argentina, N° 30.340. Fecha 16 de febrero de 2004.
- Erbetta, F., & Rappuoli, L. (2008). "Optimal scale in the Italian gas distribution industry using data envelopment analysis". *The International Journal of Management Science*, 36, 325-336.
- Ertürk, M., & Türüt-Asik, S. (2011). "Efficiency analysis of Turkish natural gas distribution companies by using data envelopment analysis method". *Energy Policy*, 39, 1426-1438.
- Farrell, M. J. (1957). "The measurement of productive efficiency". *Journal of the Royal Statistics Society*, 120, 253-281.
- Farsi, M., Filippini, M., & Kuenzle, M. (2007). "Cost efficiency in the Swiss gas distribution sector". *Energy Economics*, 29, 64-78.

- Mercadier, A. C., Ferro, G. & Cont, W. (2016). "Economies of scale in the water and sanitation sector of Peru". *Journal of Productivity Analysis*, 45(2), 215-228.
- Fried, H., Lovell, K., & Schmidt, S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Oxford University Press.
- Greene, W. (2000). Simulated Likelihood Estimation of the Normal-Gamma Stochastic Frontier Function. Stern School of Business, New York University. Disponible en www.stern.nyu.edu
- Greene, W. (2005). "Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model". *Journal of Econometrics*, 126, 269-303.
- Harrington, W., & Morgenstern, R. (2004). Evaluating Regulatory Impact Analyses. Resources for the Future. Washington D.C. Discussion Paper 04-04
- Hollas, D., Macleod, K., & Stanself, S. (2002). "A Data Envelopment Analysis of Gas Utilities' Efficiency". *Journal of Economics and Finance*, 26(2).
- Kataoka, M. (2016). Interprovincial efficiency differentials in Indonesia's pre-and post-crisis economy. College of Business, Rikkyo University. Tokyo, Japan.
- Ley 25.561 de Emergencia Pública y Reforma del Régimen Cambiario, Pub. L. No. 25561 (2002). Boletín Oficial de la República Argentina, N° 29.810. Fecha 07 de febrero de 2002.
- Liu, T. (2011). "Local monopoly, network effects and technical efficiency – evidence from taiwan's natural gas industry". *Global Journal of Business Research*, 5(1).
- Lo Storto, C. (2018). "A Nonparametric Economic Analysis of the US Natural Gas Transmission Infrastructure: Efficiency, Trade-Offs and Emerging Industry Configurations". *Energies*, 11.
- Lofstedt, R. (2004). "The Swing of the Regulatory Pendulum in Europe: From Precautionary Principle to (Regulatory) Impact Analysis". *Journal of Risk and Uncertainty*, 28(3).
- Markowitz, H. M. (1952). "Portfolio Selection". *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Marques, V., Almeida, P., Cunha, M., Rocha, M., & Trindade, A. (2012). "What Drives Efficiency on the Portuguese Gas Distribution". 9th International Conference on the European Energy Market.
- Neuberg, L. G. (1977). "Two Issues in the Municipal Ownership of Electric Power Distribution Systems". *The Bell Journal of Economics*, 8(1), 303-323.
- OCDE. (2004). Regulatory performance: Ex post evaluation of regulatory tools and institutions. Draft report by the Secretariat 27-28 September 2004, GOV/PGC/REG(2004)6.
- OCDE. (1997). Regulatory Impact Analysis: Best Practice in OECD Nations. Disponible en <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/35258828.pdf>
- OFGEM. (2010). RII0: A new way to regulate energy networks". Final Decision Document. October 2010, London
- OFGEM. (2018). RII0-2 Framework Decision. Ofgem, London. www.ofgem.gov.uk
- OFGEM. (1999), "Review of Public Electricity Suppliers 1998-2000. Distribution Price Control Review", Consultation Paper. London
- Podinoswki, V. (2002). "Weight Restrictions and Radial Measures of Efficiency". Warwick Business School, Research Papers, 352.
- Resolución MINEM 31 de 2016, (2016). Boletín Oficial de la República Argentina, N° 33.348. Fecha 01 de abril de 2016.
- Resolución MINEM 129 de 2016, (2016). Boletín Oficial de la República Argentina, N° 33.417. Fecha 12/7/ 2016.
- Review of Public Electricity Suppliers 1998-2000. Distribution Price Control Review. (1999).
- Rodriguez Pardina, M., & Rossi, M. (1999). Medidas de eficiencia y regulación: Una ilustración del sector de distribuidoras de gas en Argentina. UADE Texto de Discusión N° 14.
- Rossi, M. (2000). Technical Change and Efficiency Measures: The Post-Privatization in the gas distribution sector in Argentina. CEER, Working Paper 7.

Satterthwaite, F. E. (1946). An Approximate Distribution of Estimates of Variance Components. *Biometrics Bulletin*, 2.

Sharpe, W. F. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk". *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.

Tovar, B., Ramos-Real, J., & Almeida, E. (2015). "Efficiency and performance in gas distribution. Evidence from Brazil". *Applied Economics*, 47(50).

Welch, B. L. (1947). "The generalization of "student's" problem when several different population variances are involved". *Biometrika*, 34, 28-35.

World Bank. 2017. *Joining Forces for Better Services?: When, Why, and How Water and Sanitation Utilities Can Benefit from Working Together*. Washington, DC, World Bank

Yu, W., Jamasb, T., & Pollitt, M. (2009). "Willingness-to-pay for Quality of Service: An application to Efficiency Analysis of the UK Electricity Distribution Utilities". *The Energy Journal*, 30(4), 1-47.

Zoric, J., Hrovatin, N., & Scarsi, G. C. (2011). "Gas Distribution Benchmarking of Utilities from Slovenia, the Netherlands and the UK: an Application of Data Envelopment Analysis". *South East European Journal of Economics and Business*, 4(1).

Periodización en la Prehistoria, la Transición y la Historia del Pensamiento Económico de América Latina: Una Visión Ampliada*

Periodization in Prehistory, Transition and the History of Economic Thought in Latin America: an Expanded View

Melisa J. Luc

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía y Finanzas (Argentina)

melisa.luc@unc.edu.ar

Resumen

En este trabajo se busca realizar una periodización para la Historia del Pensamiento Económico de América Latina desde la colonia hasta la actualidad. La propuesta de trabajo resulta ambiciosa, empero, se va a partir de la periodización que elaboró Oreste Popescu y se la va a ampliar y modificar. Existe una cuenta pendiente en la formación de los economistas latinoamericanos, no sólo por la falta de conocimientos que tienen sobre la región sino también por la falta de conocimiento que tienen sobre los debates económicos que se han dado. Esta es una aproximación y provocación para empezar a debatir sobre estos temas.

Palabras claves: Historia del Pensamiento Económico, América Latina, debates económicos, periodización.

Clasificación JEL: B00.

Recibido: 14/9/19

Aceptado: 9/04/21

Abstract

This paper intends to make an extended periodization of the economic discussions that have taken place in Latin America throughout its history. The work proposal is ambitious, however, it starts with the periodization that Oreste Popescu elaborated and it will be expanded and modified. We still have to work on the training of Latin American economists, not only due to the lack of knowledge they have about the region but also due to the lack of knowledge they have about the economic debates that have taken place. This is an approach and a provocation to start discussing these issues.

Keywords: History of Economic Thought, Latin America, economic debates, periodisation.

JEL Classification: B00.

Received: 14/9/19

Accepted: 9/04/21

* El presente artículo se ha publicado en inglés con el título “Periodization in Prehistory, Transition and the History of Economic Thought in Latin America: an Expanded View” en “Research in the History of Economic Thought and Methodology: Including a Selection of Papers Presented at the 2019 ALAHE Conference”, 1 March 2021, con URL <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S0743-41542021000039A008/full/html>. La presente se realiza con la expresa autorización de tal publicación

1. Introducción

A lo largo de la historia del pensamiento económico se han dado diversas explicaciones a las problemáticas económicas que los distintos países han tenido que enfrentar. Aun así, la historia del pensamiento en economía es una que abarca las discusiones en Europa principalmente (e Inglaterra a la cabeza) y para el siglo XIX recién se incorporan las discusiones que se daban dentro de EEUU. Sin embargo, a lo largo del siglo XX han aparecido nuevas explicaciones teóricas de lo que sucede en realidades que no son como las de los países antes mencionados. A mediados del siglo XX América Latina estaba inmersa en un panorama muy particular: era el principal exportador de materia prima del mundo, pero tenía dificultades para colocar sus productos y no poseía las divisas necesarias para importar los bienes manufacturados que sus mercados internos requerían, evidenciando en ello claros problemas de dependencia externa. Fue bajo esta problemática y en búsqueda de nuevas y mejoradas respuestas que surge la primera escuela teórica en economía de América Latina: el estructuralismo (De Filippo, 2009).

Es por eso, que cuando habitualmente se habla de Historia del pensamiento Económico de América Latina se refiere al estudio de tres corrientes de pensamiento: el estructuralismo, la dependencia y el neoestructuralismo. ¿Existen otros conceptos anteriores a estas corrientes que puedan ser consideradas parte de la evolución de las ideas económicas en América Latina? La respuesta afirmativa obliga a considerar los períodos de referencia.

Por lo tanto, si el objeto de estudio al cual se va a enfocar este trabajo es a la periodización de la evolución de las ideas económicas en América Latina a lo largo de toda su historia, transición y prehistoria (se desarrollarán estos conceptos más adelante), se tiene que definir

primero cuáles son ideas económicas propias del continente y cuáles no. Aquí se presenta la primera gran dificultad: ¿que es propio? ¿Qué es pensamiento propio? ¿Hay algún pensamiento o teoría que pueda ser considerada propia?

En los últimos años, y gracias a las discusiones que se están haciendo en otras ciencias sociales, como la historia de la ciencia de las ideas y la filosofía (Cardoso, 2017), los historiadores económicos empezaron a debatir sobre la construcción de conocimiento propio y la difusión de las ideas económicas a lo largo de la historia de la disciplina económica. De las discusiones que se da entre estos economistas¹ van a surgir conceptos interesantes para replantear la idea de difusión entendida como un ejercicio sin efecto sobre la teoría, sobre el científico que se la apropia y sobre la realidad a la que intenta modificar o cambiar. Es por ello, que si bien no se puede hablar de teorías o pensamiento propio antes del estructuralismo en América Latina si se puede analizar la apropiación, adaptación, difusión, traducción, circulación de ideas, libros, teorías económicas.

El segundo problema al que se enfrenta quien escribe, es que la propuesta de trabajo resulta excesivamente ambiciosa. Empero, por suerte, no es la primera docente que quiere ampliar el conocimiento de nuestra región y las discusiones que se han dado en torno al pensamiento económico.² Oreste Popescu fue un economista rumano que después de la segunda guerra mundial migró hacia Argentina y dedicó toda su vida a la enseñanza y al estudio de las discusiones en torno al pensamiento

1. Entre algunos de ellos: Cardoso (2003, 2017), Spengler (1970), Goodwin (1972), Lluch (1980).

2. Hay discusiones al interior de los países, periodizaciones en particular para ciertos países (por ejemplo, es el caso de José Edwards para Chile, 2019) pero no hay una propuesta para toda América Latina, excepto la de Popescu.

económico de los países de América Latina. El más grande de sus aportes, para quien escribe, es el libro que publicó en 1986 titulado “Estudios en la historia del pensamiento económico latinoamericano”. En él, el autor se propone periodizar la historia del pensamiento económico de América Latina desde la colonización hasta Raul Presbich. Esta va a ser la base que se va a utilizar en este trabajo, no obstante, se harán algunas modificaciones y aportes, ampliando el período. Se van a considerar dos divisiones, por un lado, las teorías antropocéntricas de las biocéntricas y, por otro, la separación entre historia, transición y prehistoria, división que Popescu no hace. Además de ampliar el período de referencia hasta los neoestructuralistas, incluyendo a los dependentistas.

Por lo tanto, la estructura de trabajo va a plantearse de la siguiente manera. En la primera sección se va a mostrar la periodización que desarrolla Oreste Popescu para la historia del pensamiento económico (así lo llama él) desde la colonia hasta Raul Presbich. En la segunda sección de este trabajo se van a definir y justificar las clasificaciones propuestas de periodización para la evolución de las ideas económicas en América Latina (ya que difiere de la de Popescu) y, por último, se va a desarrollar la propuesta de periodización ampliando el período de referencia y los autores y/o escuelas a considerar.

2. Periodización para la historia del pensamiento económico de América Latina: una primera aproximación de Oreste Popescu.

Primero se va a plantear la periodización que propone Popescu (2003) en su libro. El período de la colonia es quizás el desafío más grande en esta cruzada, aunque como se verá a continuación en el siglo XIX se presentan mayores inconvenientes. Popescu, que denomina el período colonial como la Economía India^{3,4}, ve tres influencias sobre los pensadores econó-

micos: la escuela escolástica, el mercantilismo y hacia el final del período colonial, los clásicos.

La estructura de la economía india puede ser vista como un edificio de tres pisos. En la base hay un edificio imponentemente sólido, que representa los fundamentos de la filosofía escolástica, que abarca un período de poco más de tres siglos de dominación española y portuguesa en las Américas. Sobre esta base, hay un segundo bloque de construcción igualmente grueso, destinado a representar los patrones típicos del linaje mercantilista, que cubre al menos un período de tiempo idéntico, si no perdura hasta hoy. Finalmente, en la parte superior del edificio, hay una atractiva y elegante torreta que representa la escuela clásica. Esta torreta se coloca en el lado derecho del edificio, para indicar que el período en cuestión es sólo las últimas décadas de la era de la dominación española en América. (Popescu, 2003, p. 4)

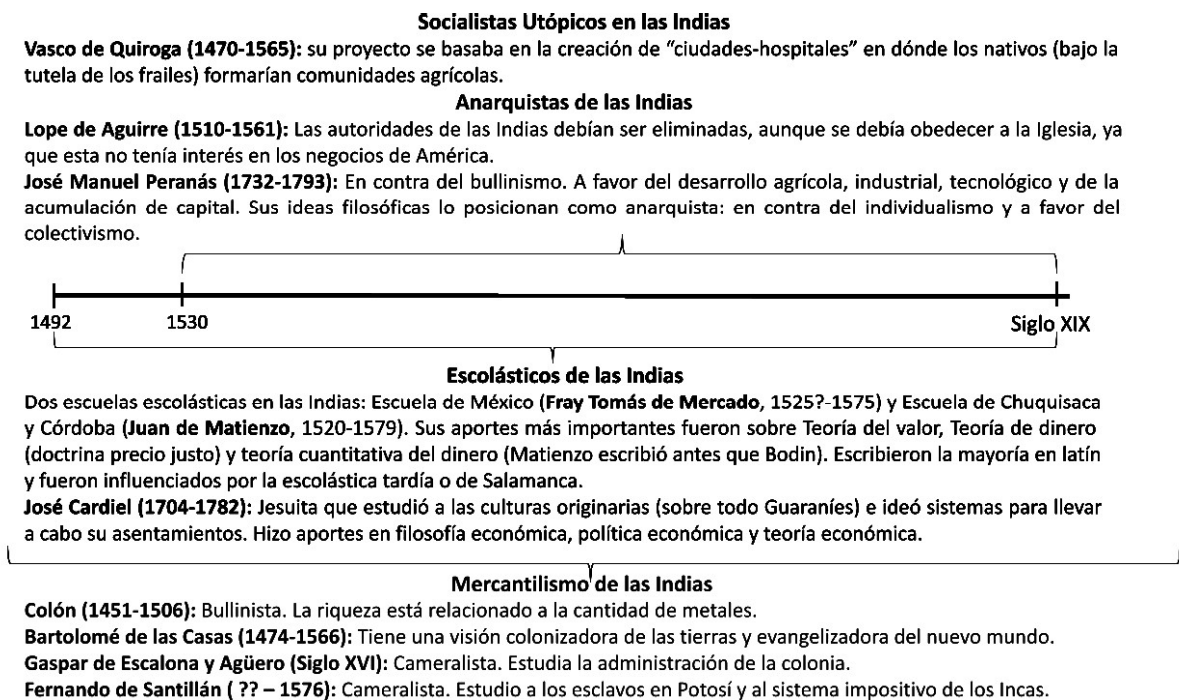
No va a ser el fin de este apartado desarrollar cada una de las escuelas, ni de sus autores, ya que sería repetir las ideas desarrolladas en el libro de Popescu, pero si se mostrará cómo delimitó los períodos de referencia y qué autores consideró para cada escuela.

Se puede observar de este esquema el cambio que hay en el orden, momento y fuerza que tienen estas escuelas en la Economía India, cuando se compara con su desarrollo en

3. En realidad, es Ricardo Levene quien primero utiliza este término para hablar del período referente a la economía colonial (Popescu, 2003, p.5).

4. Cuando Colón llegó a América se tomó inicialmente al territorio americano como parte de la región asiática, una confusión que duró varios años y que tuvo como consecuencia el hecho de que se llamara así a América durante todo el período de la colonia. Para distinguir América de Asia se comenzó a hablar de las indias Occidentales (América) de las Indias Orientales (Asia).

Cuadro 1: Periodización de Popescu (1986) para la Economía de las Indias.



Nota: Elaboración propia en base a Popescu (2000, 2003).

Europa. La escolástica en Europa Occidental debatió y tuvo su hegemonía por sobre otros pensamientos económicos en el período anterior a la colonia. En el caso de la Europa Mediterránea, la escuela escolástica, que se denominó escolástica de Salamanca, tuvo sus influencias y se desarrolló incluso hasta 1750 (Popescu, 2003, p. 5). En el caso de la Economía India la escuela escolástica llega hasta el siglo XIX y se superpone con el mercantilismo y con los clásicos.

De los escolásticos de las Indias, Popescu observa que, al igual que la escolástica española, las raíces más fuertes son aristotélicas, por lo tanto, sus estudios se dan dentro de la filosofía moral y de sus tres disciplinas: la ética, la política y la economía (Popescu, 2003, p. 13). Además, intenta demostrar no sólo el período de influencia de los escritos (sobre lo cual concluye que va desde principios del siglo XVI hasta finales del siglo XVIII) sino que incorpora al estudio su dispersión territorial. Así, llega a la conclusión de que la escolástica de las Indias

se desarrolló en dos grandes centros: México en el norte y Chuquisaca y Córdoba al sur (Popescu, 2003, p. 14). Cabe destacar que, para el estudio de esta escuela en las Indias, uno de los mayores problemas a los que se enfrenta el investigador económico es que la mayoría de sus escritos están en latín (Popescu, 2003, p. 14).

Los autores más estudiados por Popescu fueron Juan de Matienzo y Fray Tomás de Mercado, quienes debatieron sobre el precio justo, sobre el nivel de precios y la cantidad de dinero y formularon teorías de valor subjetivas con desarrollos claros de ley de demanda y oferta (Popescu, 2000, p. 51).

También se puede ver en el esquema realizado cómo hubo algunos autores que inspirados por “Utopía” de Tomas Moro (1516) tuvieron visiones “socialistas” y “anarquistas” que pueden considerarse claros antecedentes de las discusiones que luego tendrían los socialistas utópicos europeos del siglo XVIII y XIX (Popescu, 2003, pp. 9-10). La creación

de ciudades-hospitales (entendido el término hospital como se hacía en la edad media: instituciones de carácter caritativo que daban mantenimiento y educación a los más pobres y que atendían a ancianos y enfermos) es uno de los proyectos que se llevó a cabo entre 1530-1562 y fue ideado por Vasco de Quiroga (Popescu, 2003, p. 10).

Aunque se pueden encontrar muchos escritos escolásticos en el Nuevo Mundo, la visión mercantilista de la economía fue el eje fundamental de la práctica diaria de la economía colonial.

Entre el principio y el final de la era colonial, hubo una enorme cantidad de escritura de un matiz mercantilista. El mercantilismo comienza con el Diario de a Bordo de Cristóbal Colón (1451-1506) y termina con un inmenso número de memoriales, registros y ensayos leídos en presencia del personal consular, o enviados a los virreyes y gobernadores o al Consejo de la Indias Occidentales, hasta el último momento de la dominación hispana en América. La mayor parte de las obras son estudios empíricos que se ocupan de los problemas económicos locales llevados a cabo como parte de una determinada política de desarrollo económico, siendo dicha política general, sectorial o regional. (Popescu, 2003, p.7)

Algunos de los autores que nombra Popescu son: Francisco de Arango y Parreño (1765-1837) en Cuba; Pedro Fermín de Vargas (1760-1807) de Zipaquirá; José Baquijano y Carrillo (1751-1817) de Lima; Victorián de Villava (d.1802) de Chuquisaca; Manuel de Salas (1755-1841) de Santiago de Chile; y Manuel Belgrano (1770-1820) de Buenos Aires (Popescu, 1986, p. 8). Aun así, a diferencia del mercantilismo europeo, el mercantilismo de las Indias tenía un tinte más liberal. Estos autores entendían que las Indias eran provincias de España

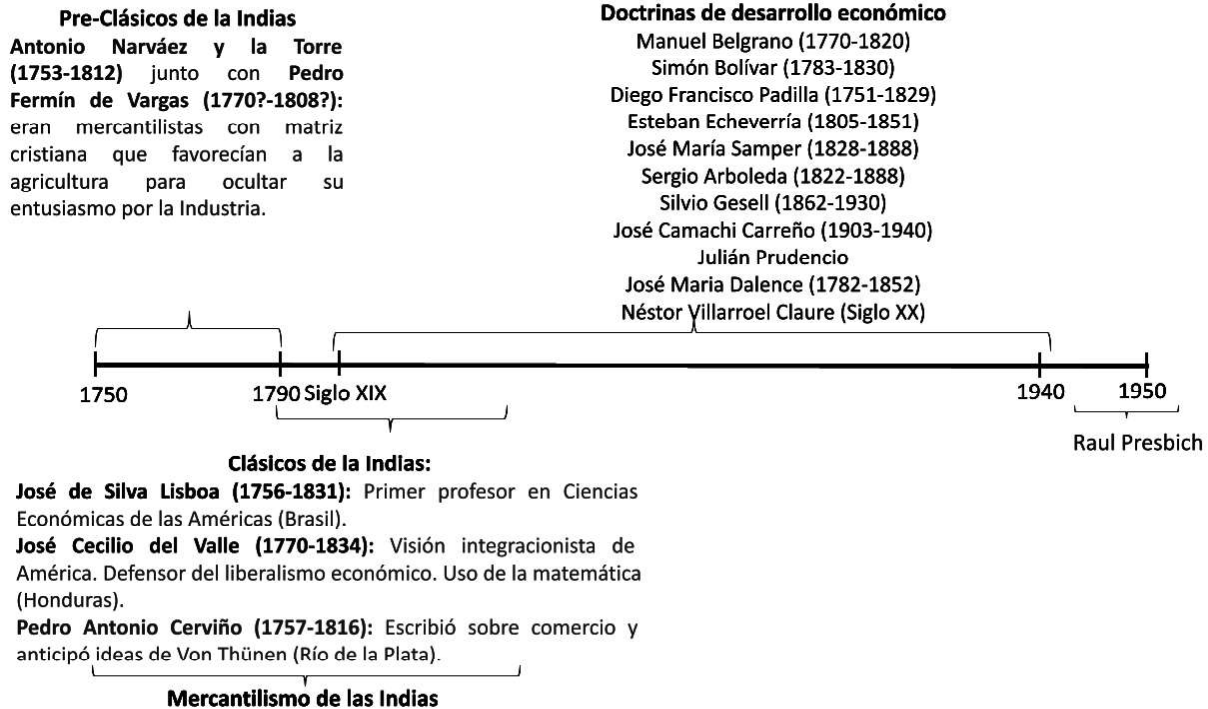
y Portugal por lo tanto las políticas orientadas al desarrollo económico, como se diría hoy, debían coincidir con las establecidas por las patrias. Sin embargo, hubo algunos mercantilistas de las Indias que exigieron la liberalización del comercio monopólico con las madres patrias y agrega Popescu: “a medida que pasaba el tiempo, los mercantilistas comenzaron a pedir el libre comercio como una demanda científica del progreso alcanzado por la escuela clásica: laissez-faire, laissez-passer” (Popescu, 2003, p. 8). El mercantilismo de la India, como se puede observar de lo dicho anteriormente, difiere de la idea de mercantilismo europeo.

En el caso de la escuela clásica se hace más difícil la tarea de reconocer autores que se hayan posicionado en esta corriente. Aunque se tradujeron la mayoría de las obras clásicas al español y al portugués por grandes intelectuales de la región, el uso del instrumental clásico, al menos para el período de la colonia, fue muy pobre (Popescu, 2003, p. 5).

Popescu determina el inicio de la escuela clásica en América Latina con José da Silva Lisboa, Visconde de Cairú (1756-1831), quien gozó de la primera cátedra de Ciencias Económicas de toda la región creada en 1808 gracias a su insistencia (Popescu, 2003, p. 6). Su libro “Estudos do Bem Común e Economia Política” de dos volúmenes publicado en Río de Janeiro (1819) es considerado uno de los escritos y legados más importantes de la época (Popescu, 2003, p. 6). Otro autor de referencia para la escuela clásica de las Indias es el hondureño José Cecilio del Valle (1770-1834) (Popescu, 2003, p. 6).

A partir del siglo XIX, Popescu desarrolla la historia del pensamiento económico de América Latina atendiendo a algunos hitos importantes de la disciplina y al desarrollo de las ideas de economistas particulares. Hay tres publicaciones para Popescu en el siglo XIX que llaman la atención: la publicación de “Traducción Libre del Tratado Intitulado Economía

Cuadro 2: Periodización de Popescu (1986) para el período que va desde principios del siglo XIX hasta mediados del siglo XX.



Nota: Elaboración propia en base a Popescu (2000, 2003).

Política Hecha por un Ciudadano de Santafé” en 1810 por parte de Diego Padilla, la publicación de “Observaciones y argumentos sobre el estado político de la República de Colombia, antecedido de un Tratado Sucinto sobre la Economía, con notas contra algunos de los principios de Juan Bautista Say y Jeremías Bentham” publicado en 1827 en Colombia y la publicación de “Los principios de Economía Política, aplicados al estado actual y circunstancias de Bolivia” en 1845 por parte de Julián Prudencio. Cada uno de estos escritos son grandes aportes a las discusiones económicas de la región (Popescu, 2003, p. 6).

Quedan por desarrollar algunos autores que Popescu presenta en su libro como relevantes para la evolución de las ideas económicas a lo largo del siglo XIX y que los agrupa en lo que él denomina Doctrinas del desarrollo económico. No los agrupa porque desarrollen los mismos temas necesariamente, pero sí debaten

sobre el rol de las economías latinoamericanas en la economía mundial y de cómo lograr un mejor desarrollo. Entre ellos se encuentran: Manuel Belgrano, Esteban Echeverría, Silvio Gesell, entre otros. Sus ideas van a estar enmarcadas en la discusión de la economía de los nuevos países independientes, de la educación como una herramienta para el progreso económico (Belgrano), de la propiedad privada como elemento fundamental del mismo (Echeverría) y de los temas referidos al dinero y el patrón oro (Gesell) (Blanco, 2015; Popescu, 1960 y Popescu, 2003).

Para finalizar el siglo XIX, Popescu desarrolla lo que él llama la Escuela Lopez-Pellegrini que surge a partir de 1870 en Argentina.

[...]surgió la escuela argentina de industrialismo nacional, en la década de 1870. Su indiscutible jefe fue el Profesor de Economía Política de la Universidad de

Buenos Aires, Vicente Fidel López. Como profesor, estimuló a toda una generación de estudiantes a investigar los problemas económicos nacionales, y como director se rodeó de los mejores del campo profesional desde jóvenes graduados hasta las figuras consulares de la Argentina de su generación, quienes participaron activamente en la vida pública del país. (Popescu, 2003, p. 243).

Quien desarrolló esta escuela con él, fue el Dr. Carlos Pellegrini, presidente de la República Argentina a partir de 1890 y gran amigo de la infancia de López. Las ideas de esta escuela estaban relacionadas con una de las discusiones más importantes del siglo XIX⁵: liberalismo vs proteccionismo (Popescu, 2003, p. 245-246).

Uno de los más grandes lectores y seguidores de la escuela Lopez-Pellegrini fue Raul Prebisch (1901-1986), fundador del estructuralismo y a quién Popescu le dedicó el último capítulo de su libro. No caben dudas de que Raul Prebisch fue uno de los economistas más prestigiosos de América Latina en el siglo XX.

La idea fundamental que moldea la teoría de Prebisch es el concepto centro-periferia que, como saben los estudiosos de la economía, tiene su origen en las obras de Friedrich List (1848) [...]. De esta idea Prebisch infiere todas las demás de sus ideas económicas analíticas y políticas: el imperativo de la industrialización; la tendencia al deterioro de los tipos de cambio; inflación estructural y desempleo; el imperativo de un mercado común y la disciplina del desarrollo latinoamericano. La doctrina de Prebisch ha sido la fuente de inspiración para varias generaciones de economistas latinoamericanos. (Popescu, 2003, p. 270).

Prebisch no solo fue el fundador de la primera escuela teórica latinoamericana en economía, sino que además fue un promulgador de las políticas de desarrollismo, proteccionismo y como dice Popescu al final de su libro “fue un ingeniero social de la planificación del desarrollo económico y social de América Latina” (Popescu, 2003, p. 270).

3. Algunas definiciones para la propuesta de periodización

La historia del pensamiento también puede ser definida como la relación entre la evolución de las teorías y las implicancias de economía política que estas ideas tienen sobre los hacedores de política (Chuna y Suprinyak, 2016). Particularmente en América Latina el estudio de las discusiones de ideas económicas en el marco de las colonias y las independencias no pueden ser abordadas sin entender una diversidad de factores: las influencias y presiones económicas y políticas a las que se enfrentaban los hacedores de política y los académicos; las condiciones institucionales, las condiciones políticas, las relaciones entre los países, entre muchas otras más (Chuna y Suprinyak, 2016). Por lo tanto, a la hora de hablar de la historia del pensamiento económico de América Latina se tiene que ser más exhaustivo con su definición.

Además, se suele asumir que, en los países que nunca han sido líderes en la creación de teoría, la historia del pensamiento económico de esos países está reducida a la influencia extranjera de quienes sí son líderes (Cardoso, 2017). Pero algunos autores (Cardoso, Goodwin, Spengler, Lluch, Chuna y Suprinyak) establecen que, precisamente la forma en que se adapta la teoría y se usa el conocimiento para llevar a cabo política económica es, justamente, la historia del pensamiento económico desde el punto de vista de ese país (Cardoso, 2003, p. 625).

5. Y también del siglo XX.

Se ha planteado en los últimos años la necesidad de debatir tres conceptos asociados a la transmisión, difusión y circulación del conocimiento que tienen principal relevancia para los siglos anteriores al XX. Estos conceptos son: apropiación, adaptación y traducción de ideas y teorías (Cardoso, 2017). En estos conceptos se puede buscar un complemento al argumento que realiza Popescu para delimitar qué se va a tomar como Historia del Pensamiento Económico en América Latina. Para el caso particular del estudio de las discusiones económicas de las colonias, Oreste Popescu (2003) establece que serán considerados conocimientos propios de la región aquellos aportes que provengan de las personas que nacieron en el Nuevo Mundo o de aquellos que vivieron lo suficiente en el continente como para conocer y entender la cultura india y su sistema económico. Deja de lado aquellos autores que han escrito sobre la región, tanto en período colonial como en el siglo XIX y XX, pero que nunca han puesto un pie en América Latina (Popescu, 2003, p.4). Por lo tanto, se van a tomar en esta periodización aquellos autores que vivieron y escribieron en América Latina, porque ellos son justamente quienes adaptan, apropian y traducen conocimiento a las realidades propias de su contexto para todo el período que va desde las colonias hasta 1950.

Es así que, se va a establecer en este trabajo la siguiente definición de pensamiento económico, que fue desarrollada por Cardoso (2003) y que aquí se pretende ampliar. Para el caso de los países que lideraron las discusiones económicas, es el estudio de la generación de ideas y su evolución y sus implicancias en política económica. Pero, para el caso de los países que no lideran las discusiones, se deben tener en cuenta cinco características para hablar de pensamiento económico propio: la idea o teoría en sí, que viene de afuera; el contexto en que operan los economistas que toman esas ideas en sus niveles ideológicos, en sus doctri-

nas y sus normativas; los métodos, conceptos y técnicas de análisis que usan; las condiciones particulares del país o región que está tomando esas ideas o teorías y; por último, las implicancias que las teorías tienen sobre las políticas económicas que se toman (p. 623).

La idea detrás de estas miradas y discusiones es que se debe considerar cómo se ha dado la transmisión de conocimiento a lo largo del tiempo y entre los distintos continentes. Estudiar la transmisión de las ideas y las teorías económicas es, además, un excelente pretexto para profundizar en el análisis de las historias y las tradiciones nacionales del pensamiento económico (Cardoso, 2017, p. 33). La clave está en poner foco en el lugar, entendiendo que el contexto local es esencial para entender la construcción de conocimiento.

Así, Cardoso (2017) va a definir los conceptos de adaptación, apropiación y traducción. La adaptación de conocimiento refiere no solo la adaptación de una idea o una teoría (es decir un producto concreto) sino que también refiere a un proceso de creación y recepción. La apropiación, en cambio, introduce elementos de variación, diversidad y pensamiento creativo porque pone de manifiesto el papel activo de quienes participan directamente en el proceso de importar y asimilar ideas. Incorporar esta categoría, no sólo implica que ya no se va a hablar de un único conocimiento universal⁶, sino que también se deben considerar las condiciones institucionales que dan legitimidad a la apropiación de conocimiento, es decir, a las condiciones institucionales que existen en el país receptor.

6. Como establece Cardoso (2017): "La idea de una ciencia universal para la cual las características nacionales y regionales son totalmente irrelevantes ha sido reemplazada gradualmente por un nuevo enfoque en la historia cultural e intelectual de la ciencia que toma en cuenta vigorosamente las "manifestaciones locales de la ciencia universal" (p. 34).

Uno de los instrumentos más comunes de la apropiación es la traducción de textos y libros al lenguaje propio de cada nación. Pero no sólo es importante la traducción, sino también la circulación de estos textos y libros. Esto permite que se piense en los textos como un acto de comunicación entre la audiencia, los que traducen, los modos y las convenciones de las traducciones y permite poder ver cómo se difunden y se esparcen los conocimientos a lo largo del tiempo y del espacio. Esto es especialmente cierto cuando se habla de traducciones anteriores al siglo XIX: “la traducción era algunas veces un proceso de creación de nuevas palabras y de nuevo lenguaje técnico” (Cardoso, 2017, p. 37); no existía un control legal sobre los contenidos originales y las traducciones.

Teniendo en cuenta estos planteos, para hablar del conocimiento previo a 1950 en América Latina, se pueden analizar actos de adaptación, apropiación y traducción de contenidos económicos en donde cada actor que participó en la difusión y circulación de conocimiento estaba generando creación propia de conocimiento. Pero lamentablemente hay otras problemáticas que resolver en una periodización como la que aquí se propone.

A partir de 1950 y con el surgimiento del estructuralismo se va a definir como pensamiento económico latinoamericano propio a aquellas teorías que surgen dentro de la región para explicar y dar solución a situaciones propias de nuestras realidades. Estas teorías no son ajenas a la evolución de las ideas económicas en el resto del mundo, en donde en muchos casos también se estudió respecto de las cuestiones económicas de América Latina, pero se va a considerar como propio aquello que fue formulado para explicar las realidades y problemáticas de los países de América Latina por parte de economistas latinoamericanos.

Claro que esto presenta otro problema: ¿Qué es teoría? Para definir lo que es teoría se

va a utilizar el concepto que Di Filippo desarrolla en su artículo “Estructuralismo latinoamericano y teoría económica”: es un sistema de hipótesis sobre el comportamiento de la realidad que pueden verificarse con la ayuda del método científico (Di Filippo, 2009, p. 182).

Si se entiende que el estructuralismo es la primera escuela económica de América Latina, pero se considera en esta periodización todo conocimiento difundido previamente por autores que vivieron en América Latina y se preocuparon por los problemas internos, adaptando ese conocimiento al contexto local, entonces se tienen que hacer categorías distintas para las distintas situaciones. Así en este trabajo se van a proponer tres categorías para la historia del pensamiento económico de América Latina; estas son: la prehistoria, la transición y la historia.

La prehistoria es un concepto utilizado por la historia general para referirse al período que va desde la aparición de los seres humanos hasta los primeros escritos (Wilson, 1851). Es muy debatido, ya que si la historia se entiende como el acontecer humano en el tiempo (Bloch⁷, 1949) todo período de tiempo en donde el ser humano existe es historia. Esta dicotomía entre ambos ha llevado a muchos historiadores a discutir sobre su correcto uso y sobre los problemas que pueden generarse por su utilización equívoca (Glyn, 1968).⁸

Sin embargo, en historia del pensamiento económico es un término útil para diferenciar las etapas previas al momento en que la economía se convierte en una disciplina autónoma con un método científico propio (Roncaglia,

7. El fundador de la Revista *Annales d'histoire économique et sociale* junto con Lucien Febvre en 1929.

8. En su libro Glyn determina que debido a que etimológicamente el significado de prehistoria se refiere a un estadio previo de la historia no podía existir un tiempo en el pasado del hombre que este careciese de historia.

2006, p. 39). La evolución de las ideas económicas es un largo camino que incluye toda la historia de la humanidad. Desde la Grecia clásica hasta fines del siglo XVIII se considera el período formativo de nuestra disciplina (Roncaglia, 2006, p. 39). En este período la búsqueda de los intelectuales por entender la economía tenía un objetivo más moral que científico, es decir, se buscaba entender cómo debían comportarse las personas frente a cuestiones económicas (deber ser) de cómo efectivamente funcionaba el conjunto de fenómenos económicos (cientificidad). A fines del siglo XVIII se da la conjunción de la cuestión moral con la cuestión científica. Es a partir de este momento que se considera la autonomía de la disciplina económica (Roncaglia, 2006, pp. 40-41). Por lo tanto, como se puede observar en lo desarrollado anteriormente, la categoría prehistoria y el paso a la historia en el estudio de la evolución de las ideas económicas tiene que ver con su carácter científico.

¿Cómo se podría delimitar en América Latina el momento histórico del prehistórico en la evolución de las ideas económicas? Si se considera al estructuralismo como la primera escuela de teoría económica de la región cuyos orígenes se remiten a la obra de Raúl Prebisch publicada en 1949, todo el período que va desde las colonias hasta ese momento debería ser considerado prehistoria. El problema de hacer esta división es que pone en una misma categoría a las discusiones coloniales con los aportes que muchos intelectuales latinoamericanos hicieron, como por ejemplo Manuel Belgrano o Simón Bolívar, a la evolución de las ideas económicas en el continente. Estos autores fueron influenciados por distintas escuelas económicas (fisiócratas, clásicos, mercantilistas) e intentaban utilizar estos conocimientos para buscar un camino para la economía de los nuevos países (Blanco, 2015, Consuegra, 1983 y Popescu, 2003). ¿Puede este período considerarse prehistoria? ¿Las discusiones en el siglo XIX eran pre-científicas? ¿O, más

bien, eran las economías de los nuevos países latinoamericanos pre-capitalistas por lo tanto se debía adaptar el conocimiento científico a estas condiciones?

Es por eso que en este trabajo se propone una nueva categoría entre la prehistoria y la historia del pensamiento económico de América Latina: la transición. Este período comenzará con la publicación del libro de Adam Smith en 1776, la Revolución Francesa 1789 y la publicación en 1778 del “Reglamento y Aranceles Reales para el Comercio Libre de España a Indias” promulgado por el Rey Carlos III con el fin de permitir el libre cambio entre las colonias en el marco de las reformas borbónicas (Blanco, 2015, p. 37). La justificación se da porque es a partir de ese momento que se puede observar, por un lado, discusiones desde América Latina respecto de cuestiones económicas desde una visión científica (de la mano de intelectuales que habían sido formados en Europa) y, por el otro, porque es a partir de este momento que España (en el caso de los países colonizados por ella) comienza a perder poder sobre sus colonias. En el caso de Brasil la transición de colonia a país independiente llevará más tiempo, pero los intelectuales brasileros discutían tanto como el resto cuestiones de economía política adaptadas a su realidad (Popescu, 2003).

Por último, se va a llevar a cabo en esta periodización la división entre teorías antropocéntricas de las biocéntricas. Las teorías antropocéntricas son aquellas “según la cual todas las acciones pasan a ser valoradas (o no) según sea de utilidad para los humanos. [...] los postulados de desarrollo se basan en una racionalidad moderna occidental dualista que termina por instrumentalizar la relación del hombre y la naturaleza” (Barrionuevo y Luc, 2014, p. 145). En cambio, el término biocéntrico surge en 1970 para referirse a teorías que posicionan a todos los seres vivos en el mismo lugar, es decir tienen el mismo derecho a existir

y a desarrollarse. La actividad humana debe causar el menor impacto sobre el resto de las especies y de la naturaleza. Teniendo en cuenta esta definición y entendiendo que, la disciplina económica y las discusiones económicas son antropocéntricas, se hace aquí esta clasificación porque a comienzos del siglo XXI, autores bolivianos y ecuatorianos, reviven saberes de los pueblos originarios previos a las colonias y los introducen en la discusión científica interpellando las miradas del desarrollo económico de las teorías de las escuelas latinoamericanas (Barrionuevo y Luc, 2014).

4. Periodización en la Prehistoria, la Transición y la Historia del Pensamiento Económico de América Latina: una visión ampliada

Una vez justificadas las divisiones que se proponen en este trabajo para periodizar la evolución de las ideas económicas de América Latina a lo largo de toda su historia se va a llevar a cabo la propuesta que combina las dos secciones desarrolladas con anterioridad. Por un lado, se va a tener en cuenta el trabajo de Popescu, como base, y por el otro se va a desarrollar las dos divisiones propuestas: la división entre prehistoria, transición e historia y la división entre teorías antropocéntricas y biocéntricas.

No se van a desarrollar aquí las ideas de los autores que se van a agregar o de las escuelas y saberes que van a ser incluidos en la periodización. En primer lugar, cómo se ha dicho a lo largo de todo el trabajo, la evolución de las ideas económicas a lo largo de toda la historia, prehistoria y transición de América Latina es una cuenta pendiente. La idea de esta nueva propuesta de periodización es presentar los autores y debates que sí se han estudiado. En segundo lugar, este trabajo es uno que va a llevarle a quién escribe y a quienes quieran participar de él una vida y más. No se puede pretender hacer toda la investigación que falta,

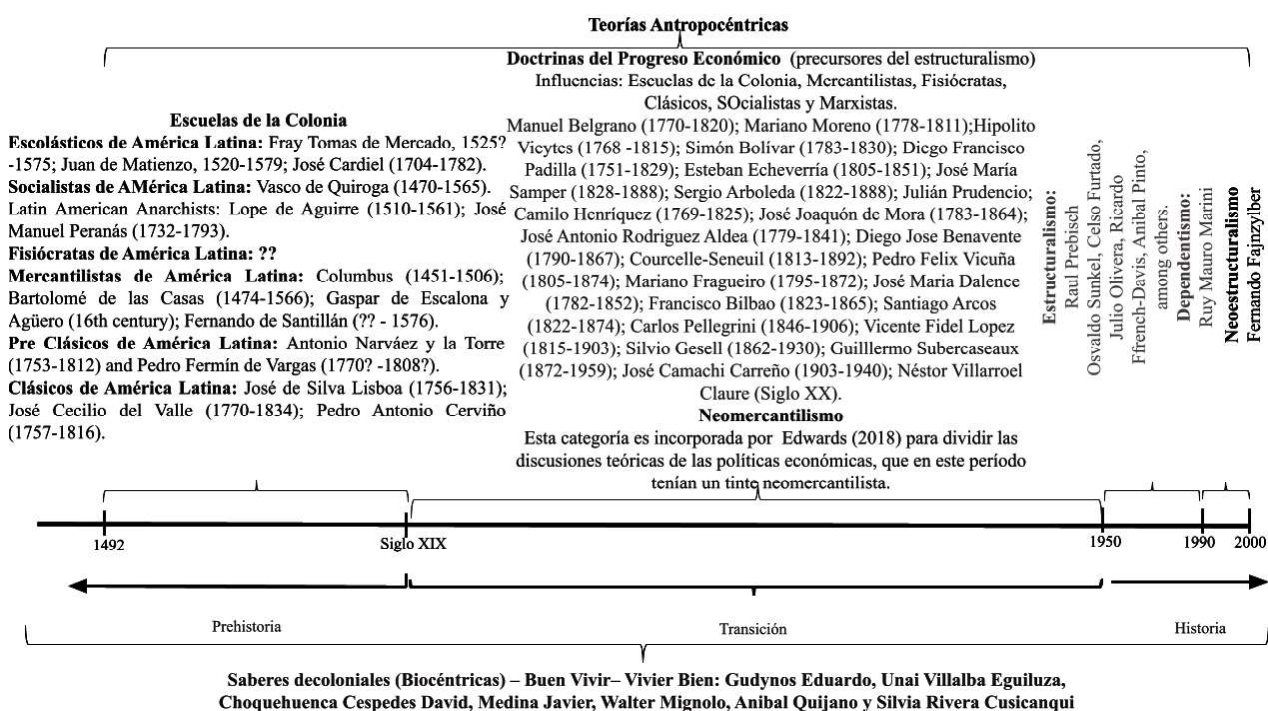
sobre todo cuando se consideran más de 500 años de historia de América Latina, en este artículo. En tercer lugar, y como ya se dijo en la introducción, la idea es aproximar el tema a los conocimientos que ya se tienen y que ya se desarrollaron para avanzar desde esa mínima instancia de sistematización hacia la formulación de una amplia visión de la evolución de las ideas económicas en América Latina.

En el Cuadro 3 se puede observar la propuesta para el período de referencia. Cómo se puede ver en el cuadro 3 se han cambiado algunos nombres de los que utiliza Popescu. El cambio de “Indias” por “América Latina” es un cambio práctico e ideológico. Práctico porque cuando se habla de las Indias hay que hacer toda la introducción de que Colón cuando llegó a América creyó que había llegado a las Indias y de esta forma se elimina cualquier aclaración al respecto. Y es un cambio ideológico porque América Latina no es India, nunca lo fue, más allá de la confusión de Cristóbal Colón. De esta forma, cuando la autora se refiere a América Latina, se refiere al mundo conquistado y explotado por los españoles (y luego portugueses y franceses) a partir del año 1492. Por último, para cada una de las divisiones que van desde 1492 a principios del siglo XIX se van a considerar los autores y los desarrollos hechos por Popescu (2003) y por lo tanto no se desarrollarán de nuevo en esta sección. Se deja abierta la pregunta de si en el período colonial existieron autores con ideas fisiócratas.⁹

Para el caso del siglo XIX se cambió el nombre “Doctrinas de Desarrollo Económico” utilizado por Popescu para hablar de “Neomercantilismo” por un lado y “Doctrinas de Progreso Económico” por otro lado. El neomercantilismo es una categoría que hace referencia al

9. Si bien Manuel Belgrano era Fisiócrata su actuación en la colonia fue al final de ella y fue más desarrollada su mirada económica durante la independencia y los primeros años de Argentina como país independiente.

Cuadro 3: Periodización de la prehistoria, transición e historia del pensamiento de América Latina: una visión ampliada.



Nota: Elaboración propia.

mercantilismo español de fines del siglo XVIII y tiene como característica oponerse a la doctrina del libre cambio de los clásicos. Las discusiones de este primer periodo (que abarca desde el fin de las colonias hasta 1860 aproximadamente, aunque esto depende mucho de la historia particular de cada país) se dieron más en torno al rol que debían o iban a tener los nuevos países independientes dentro del comercio internacional y a la forma de aplicar el liberalismo económico de la escuela clásica (o de no aplicarlo) en estas nuevas economías. En este período se va a debatir mucho sobre la conveniencia o no de liberar la economía, teniendo en cuenta la realidad de las cuestiones económicas más que las cuestiones o consideraciones teóricas (Edwards, 2018). La difusión de ideas económicas desde Europa a América Latina en este período fue muy importante y los economistas que escribieron, tradujeron obras e hicieron política van a adaptar las ideas a las realidades y contextos propios (Chuna y Suprinyak, 2017).

Algunos autores que se van a agregar y que Popescu no desarrolla son Mariano Moreno (1778-1811) e Hipólito Vieytes (1768-1815), contemporáneos a Manuel Belgrano y quienes lideraron las discusiones económicas en el Río de la Plata para el período de la independencia argentina (Blanco, 2015). En cuanto a las ideas económicas de Simón Bolívar, Popescu no las desarrolla de forma completa, así que aquí se puede agregar el estudio de José Consuegra Higgins (1983) titulado “Las ideas económicas de Simón Bolívar”. También en este período se van a incorporar algunos autores que Edwards (2018) desarrolla en su artículo “Historia del pensamiento económico en Chile (1790-1970)” cómo, por ejemplo: Manuel de Salas, Camilo Henríquez, José Joaquín de Mora, Jean Gustave Courcelle-Seneuil y Pedro Feliz Vicuña.

En cuanto al cambio de Doctrinas del Desarrollo económico a Doctrinas del Progreso económico, es para hacer justicia para con los

autores que escribieron en el siglo XIX. Estos autores escribieron, definieron y desarrollaron el concepto de progreso económico¹⁰ tomando las ideas de los autores europeos y adaptándolo a sus propias realidades. El concepto desarrollo económico surge a mediados del siglo XX y es el eje fundamental de las problemáticas y de las discusiones económicas de este siglo en los países latinoamericanos, por lo tanto, no tiene sentido utilizar ese concepto en el siglo XIX. Un autor que Popescu no menciona y que va a ser muy importante para la historia del pensamiento chileno y para América latina es Guillermo Subercaseaux¹¹ (Edwards, 2018).

En el siglo XX se agrega a la periodización de Popescu la escuela estructuralista (que él no la desarrolla, solo expone las ideas de Raúl Prebisch) en dónde deberían adherirse los escritos de: Osvaldo Sunkel, Celso Furtado, Julio Olivera, Ricardo Ffrench-Davis, Anibal Pinto, entre otros autores. También se puede considerar la subdivisión que Ricardo Bielschowsky hace sobre la etapa estructuralista en su artículo “Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo”. En él, el autor define cuatro etapas en la época estructuralista: la Industrialización (años ´50), las Reformas Institucionales (años ´60), Estilos de Desarrollo (años ´70) y por último la superación de deuda con crecimiento económico (años ´80) (Bielschowsky, 2009).

Con el Consenso de Whashington y la salida de la crisis de la deuda de los países latinoamericanos, la teoría estructuralista tuvo un cambio en su enfoque gracias a los aportes de Fernando Fajnzylber. Bielschowsky dice:

Gert Rosenthal —quien sucedió a Norberto González como Secretario Ejecutivo en 1988 y encabezó la producción intelectual de la institución hasta fines de 1997— acogió e impulsó las ideas de Fajnzylber para posicionarlas en el debate ideológico de la época, reconociendo las reformas institucionales, pero oponiéndose a una serie de elementos centrales de la liberalización orientada por el Consenso de Washington. Durante el mandato de Rosenthal, la CEPAL adoptó las contribuciones de Fajnzylber como base para diseñar una nueva estrategia de desarrollo productivo, social y de inserción internacional. (Bielschowsky, 2009, p. 178)

Antes del surgimiento del neoestructuralismo cabe mencionar la teoría de la dependencia desarrollada por Ruy Mauro Marini. Esta teoría, de corte marxista, surge en los años 1960 como crítica al proyecto desarrollista formulado e impulsado por la CEPAL. Marini es quien lleva la teoría de la dependencia a sus puntos más altos en términos conceptuales y analíticos; propuso un marco integral para comprender el capitalismo periférico para América Latina (Marini, 2008). Es lectura obligatoria para entender su teoría “La dialéctica de la dependencia” publicado en 1973.

Por último, se va a presentar la última escuela de desarrollo que se considera en esta periodización: el Buen Vivir o Vivir Bien. El surgimiento de los artículos científicos que pusieron en diálogo los saberes decoloniales con las teorías económicas se dio en la primera década del siglo XXI. Pero como bien se sabe, estos saberes o cosmovisiones son anteriores a la colonia (de ahí el término decolonial) (Del Popolo, F. y Jaspers, D., 2014, p. 33). La propuesta del Buen Vivir es opuesta a las ideas racionales modernas según las cuales el hombre para progresar debe separarse y dominar a la naturaleza. El hombre es parte de la naturaleza y, la misma, tiene derechos que deben ser garantizados.

10. En el caso de Chile se utilizaba la palabra fomento evidenciando claras influencias del mercantilismo español (Edwards, 2018).

11. Quién escribió el primer libro latinoamericano sobre historia del pensamiento económico, entre muchos de sus logros y aportes a la HPE de América Latina y de Chile en particular (Edwards, 2018, p. 385).

Así, “la tierra (Pacha Mama), es considerada un ser más de la comunidad, que protege y cuida y al que hay que proteger y cuidar” (Barrionuevo y Luc, 2014, p. 148). Es interesante incorporar esta discusión a la periodización ya que también han sido saberes que han sido adaptados, apropiados y traducidos en la actualidad para poner en crítica las corrientes económicas desde todas sus variantes (ortodoxas y heterodoxas).

5. Conclusión

El estudio de la historia del pensamiento económico es una gran herramienta para dotar de nuevas ideas a los estudiantes de economía (Schumpeter, 1954). El problema está en que sólo se estudia la evolución de las ideas en el continente europeo y es recién a partir del siglo XX cuando ese estudio se amplía hacia más continentes (aunque no necesariamente a todos los continentes). Acaso, ¿no hubo discusiones sobre economía en las colonias de América Latina? ¿No se plantearon los independentistas de esta región qué tipo de economías debían aspirar a tener los nuevos Estados Naciones? ¿No se debatió a fines del siglo XIX el tipo de sistema bancario o monedas que se debían aplicar a las realidades propias de la región? ¿No hubo procesos de adaptación, apropiación y traducción de teorías y libros que provenían de los países líderes en las discusiones económicas en América Latina?

Este trabajo ha intentado exponer los conocimientos que se tienen sobre la evolución y discusión de las ideas económicas en América Latina proponiendo una periodización que amplíe el campo de estudio para la región. Es una tarea incompleta, claro. Este trabajo es una invitación y una provocación para que más economistas estudien y aborden esta temática. La discusión actual de los historiadores económicos permite incorporar más herramientas a la evolución de las ideas económicas en esta región. La universalización de las teorías eu-

ropeas o de los países centrales no invalida los aportes que pueden hacer los distintos científicos sociales a estas teorías en la búsqueda de adaptarlas y apropiarlas para dar soluciones a la realidad de América Latina. La consideración del proceso de adaptación, apropiación y traducción en la difusión e internacionalización de las ideas y las teorías económicas adentro de los países de la región (o colonias en el caso de ese período) permite considerar la prehistoria y la transición del pensamiento económico de América Latina como la forma en que los economistas podían construir una idea o teoría adaptando una teoría extranjera a sus realidades y a sus problemáticas.

Quién escribe adhiere a la idea de que los futuros economistas latinoamericanos deben tener una formación más completa en dónde no sólo estudien y se familiaricen con las técnicas y el método científico económico desde un punto de vista abstracto. El cientificismo aplicado a la enseñanza de la economía, cómo lo define Von Hayek¹², es importante, aunque limitado. Si uno sólo estudia una parte de las herramientas e instrumentos de cualquier disciplina sin considerar la evolución histórica de los conceptos y teorías va a verse limitado para encontrar nuevas formas de explicar la realidad y por sobre todo de buscar nuevas, diversas y originales soluciones a las problemáticas que observa. La historia y las discusiones de América Latina en torno a las problemáticas económicas es una cuenta pendiente que los docentes e investigadores en economía – y en todas las ciencias sociales- tienen para con sus estudiantes. Se les debe una mejor y completa formación; es por ellos que se tiene que avanzar en esta temática.

12. Schumpeter resume en su libro “Historia del análisis económico” al cientificismo según Von Hayek como “actitudes de aquellos que, sin ninguna crítica, copian los métodos de la física matemática, creyendo, sin crítica también, que tales métodos pueden aplicarse universalmente y que constituyen un modelo incomparable al que debe ajustarse toda actividad científica” (Schumpeter, 2015, p. 3).

6. Bibliografía

- Barrionuevo, L. y Luc, M. (2014). “¿Desarrollos alternativos o alternativas al desarrollo? Diálogos desde la Economía Política y el Buen Vivir”. En Peyloubet, P., et al. *Reflexiones y experiencias situadas: una contribución a la pluralización del conocimiento* (pp. 131-152). Córdoba, Argentina. CONICET.
- Bielschowsky, R (2009). “Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo”. *Revista CEPAL*, vol. 97, pp. 173-194.
- Blanco, A. (2015). “Some considerations on the influence of economic liberalism in the May Revolution of 1810”. *Iberian Journal of the History of Economic Thought*, vol. 2, N° 1, pp. 36-47.
- Bloch, M. (1949) [2011]. Introducción a la historia. *Fondo de Cultura Económica*. México D.F. Version digital Kindle.
- Cardoso, José Luis (2003). “The international diffusion of economic thought”. In: Samuels, Warren; Jeff Biddle and John Davis (eds.). *A Companion to the History of Economic Thought*. Oxford and New York: Blackwell.
- Cardoso, José Luis (2017). “Circulating economic ideas: adaptation, appropriation, translation”. In: Cunha, Alexandre M. and Carlos E. Suprinyak (eds.). *The Political Economy of Latin American Independence*. London: Routledge.
- Consuegra, J. (1983). “Las ideas económicas de Simón Bolívar”. *Problemas del Desarrollo*. Vol. 14, No. 53, pp. 27-50.
- Cunha, A. M. & Suprinyak, C. E. (2017). “Political Economy and Latin American Independence from the 19th to the 20th Century”. In: Cunha, Alexandre M. and Carlos E. Suprinyak (eds.). *The Political Economy of Latin American Independence*. London: Routledge.
- Del Popolo, F. y Jaspers, D. (2014). *Los pueblos indígenas en América Latina. Avances en el último decenio y retos pendientes para la garantía de sus derechos*. Síntesis. Santiago, Chile. CEPAL.
- Di Filippo, A. (2009). “Estructuralismo latinoamericano y teoría económica”. *Revista CEPAL* 98, pp. 181-203.
- Edward, José (2018). “Historia del pensamiento económico en Chile, 1790-1970”. In: Robles, Claudio (ed.). *Historia Política de Chile, 1810-2010, Tomo III: Problemas Económicos*. Santiago: Fondo de Cultura Económica.
- Glyn, D. (1968). *El concepto de la prehistoria*. Barcelona, España. Editorial Labor.
- Goodwin, C. D. (1972). “Economic theory and society: a plea for process analysis”. *American Economic Review*, 62(2), 409-415.
- Lluch, E. (1980). “On the national history of economic thought”. *Introduction to A. Florez Estrada, Curso de Economía Política (1828)*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales (reprint).
- Marini, R. M. (2008) [1973]. “La dialéctica de la dependencia”. En *América Latina, dependencia y globalización. Fundamentos conceptuales Ruy Mauro Marini. Antología y presentación Carlos Eduardo Martins*. Bogotá, Colombia. Siglo del Hombre – CLACSO.
- Popescu, O. (1960). “Belgrano, Echevería, Gesell”. *Económica*; vol. 7, no. 25-26, pp. 39-132.
- Popescu, O. (1965). “Historia de la historia del pensamiento económico”. *Revista de Economía y Estadística Tercera Época*, Vol.9, No.1-2-3-4: 1º, 2º, 3º y 4º Trimestre, pp.163-232. Recuperado de: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3594>
- Popescu, O. (1986). “El Pensamiento Económico en la escolástica hispanoamericana”. *Revista Económica*, Vol. XXXII, N° 2, pp. 227-260.
- Popescu, O. (1989). “Economía Indiana”. *Revista Económica*, Vol. XXXV, N° 1-2, pp. 37-69.
- Popescu, O. (2000). “La periodización en la historia del pensamiento económico”. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, N° 38, pp. 87-114.
- Popescu, O. (2000). “Aspectos Analíticos en la doctrina del justo precio en Juan de Matienzo (1520-1579)”. Buenos Aires, Argentina. Programa Bibleh, CONICET.
- Popescu, O. (2003) [1986]. *Studies in the history of Latin America economic thought*. London, England. Routledge.

Prebisch, R. (2012) [1949]. *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago de Chile, Chile. CEPAL. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40010/1/prebisch_desarrollo_problemas.pdf

Roncaglia, A. (2017). *Breve historia del pensamiento económico*. Zaragoza, España. Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Schumpeter, J. (2015) [1954]. *Historia del análisis económico*. Barcelona, España. Editorial Ariel.

Spengler, J. A. (1970). "Notes on the international transmission of economic ideas". *History of Political Economy*, 2(1), 133-151.

Wilson, D. (1851). *The Archeology and Prehistoric Annals of Scotland*. Edinburgh, Escocia. Recuperado de: <https://www.gutenberg.org/files/47948/47948-h/47948-h.htm>

Estadística y Ciencia de Datos

¿Qué hay de nuevo?

Statistics and Data Science What's New?

Hugo Casanova*

Escuela Venezolana de Planificación - EVP (Venezuela)

casanovade@gmail.com

Resumen

El Cuarto Paradigma de la Ciencia o Ciencia de Datos ha sido explosivo acompañando al desarrollo de las megatendencias de la Industria 4.0. Aquel sería, continuidad en brecha paradigmática, del desarrollo histórico de los precedentes vinculados con las ciencias observacionales, teóricas y experimentales en la construcción del mundo digital a partir del analógico, focalizándose desde una filosofía de la tecnología. Sus postulantes la asocian con la Estadística diferenciándolas por la influencia de la Informática. Esto es comprensible si convergemos la asincronía de la relación Estadística-Informática en contexto del desarrollo de la ciencia y su impacto en el Estado-Nación. La Estadística tiene claramente origen político como descriptora de la sociedad a partir del dato como elemento hermenéutico que fluye por estos tipos de ciencia. Aquí reconstruimos esa historia a partir de la Estadística y su transformación en Ciencia de Datos teniendo de fondo y objeto al Estado-Nación.

Palabras clave: estadística, ciencia de datos, revolución de datos

Código JEL: O33.

Recibido: 30/1/22

Aceptado: 29/04/22

Abstract

The Fourth Paradigm of Science or Data Science has been explosive accompanying the development of the megatrends of Industry 4.0. It would be a continuity in paradigmatic gap, of the historical development of the precedents linked to the observational, theoretical and experimental sciences in the construction of the digital world from the analogical one, focusing from a philosophy of technology. Its proponents associate it with Statistics, differentiating them by the influence of Computer Science. This is understandable if we converge the asynchrony of the Statistics-Informatics relationship in the context of the development of science and its impact on the Nation-State. Statistics clearly has a political origin as a descriptor of society based on data as a hermeneutic element that flows through these types of science. Here we reconstruct this history starting from Statistics and its transformation into Data Science with the Nation-State as its background and object.

Keywords: statistics, data science, data revolution.

JEL Code: O33.

Received: 30/1/22

Accepted: 29/04/22

*. Lic. en Cs Estadísticas, doctorando en Cs Sociales. CEAP-UCV. Docente-Investigador y profesor agregado en Escuela Venezolana de Planificación (EVP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7393-5163>.

1. Planteamiento del Problema

La nueva Data Science ha cobrado un gran empuje no solo en las redes sociales sino en las universidades, muchas de ellas se aprestan a crear y ofrecer maestrías y especializaciones en la nueva disciplina y actualmente hay una extensa difusión del tema asociado con la Estadística por el tratamiento de los datos, y como quiera que esta disciplina se ha entendido como ciencia de datos por su origen empírico, habría algo que discernir. Sin embargo, el asunto es más complejo aún pues la *Data Science*, como veremos, es definida como un campo de la eScience, que según los autores de *Fourth Paradigm* se realiza en las *Webs* (1.0 a 6.0). Además, este Cuarto Paradigma de la Ciencia viene a pelo con el desarrollo sin precedentes de la *Industry 4.0* (Cuarta Revolución Industrial). De modo que el dato parece cobrar una relevancia metodológica más allá de ser evidencia científica que argumenta en favor de las hipótesis, pues siendo lo que fluye por Internet, es igualmente elemento realizador de hipótesis y teorías en tecnología, bajo un impacto socioeconómico y político que está en pleno desarrollo.

Curiosamente la Estadística originalmente siendo definida en s. XVIII como una ciencia política de descripción del Estado, explicando su desarrollo desde el dato y en armonía con las nascentes teorías económicas, sufrió un primer giro hacia el dato por la matematización de la ciencia, pero que pese a que las tendencias filosóficas la arrinconaron como ciencia de datos, siguió describiendo al Estado en un efecto de Rey desnudo, pues si algo muestran con elocuencia los organismos internacionales son datos sobre el desempeño de los países. La vinculación parece evidente, de modo que hay que deconstruir esa historia de la Estadística en su impacto socioeconómico y ver su desempeño original asociado con este giro científico de la política y de la economía desde el dato o ciencia empírica. Esto es, el dato es como el

ADN de la ciencia que se convierte en información para transformar el cuerpo social bajo la intencionalidad del Estado y de la Sociedad.

2. Antecedentes

Existen revistas especializadas en el tema como el *Journal de Data Science*, revista oficial del centro de estadística aplicada, escuela de estadística, Universidad Renmin de China; la *Revista internacional de ciencia de datos y análisis* de la Universidad de Tecnología de Sídney, Australia y la *Revista de Educación en Estadística y Ciencia de Datos* de la Asociación Estadounidense de Estadística (ASA) todas de reciente creación; el Instituto Internacional de Estadística (ISI) estableció la Asociación Internacional de Computación Estadística como una de sus secciones. Para Jiménez (2020) este fenómeno posiblemente se deba al florecimiento del mundo Startup, formado por empresas que promueven un rápido crecimiento usando TIC's (Google, Facebook, Twitter, entre otras) fenómeno que puede observarse en EEUU o en algunos países de Europa y Asia.

En Twitter¹ alguien bromeaba con la frase “A data scientist is a statistician who lives in San Francisco” o en Silicon Valley y, por otra parte, en términos operativos se vincula al científico de datos con el estadístico a través de la informática como lo hace Wills (2012) “A data scientist is someone who is better at statistics than any software engineer and better at software engineering than any statisticians”; esto es, son científicos de datos los que de entre todos los estadísticos dominan más la informática y los que entre los informáticos saben más de estadística, de modo que la Informática haría un doble efecto, de deslinde en términos profesionales en tanto que alguien conozca más de una o de otra y de efecto unificador disciplinalmente, la Ciencia de Datos (CD) vendría de dos

1. Disponible en: <https://twitter.com/cdixon/status/428914681911070720>

corrientes, una más longeva, la Estadística (E)² y otra actual, la Informática (I)³ en lo que tiene visos de continuidad. Según Jeff Wu (1949-) la Estadística debe llamarse ahora Ciencia de Datos y los estadísticos, científicos de datos, si es así ¿qué justifica este salto nominal? Esto se viene mostrando como conjunción de herramientas, explosión tecnológica; creemos que hay algo sustantivo, más que cambio nominal pues, en otra ocasión, a la Estadística se la ha definido como la *tecnología del método científico* (INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014, pág. 1) o para Rao (1995, pág. 365) *Información*, salto de dato a información, por su parte, el nombre Ciencia de Datos proviene del estadístico Jeff Wu (1949-) y del informático Willians Cleveland (1943-) existiendo otros antecedentes directos en lo que luce como un desarrollo de la Informática que reclama a la Estadística. Esto es, propiamente la nueva ciencia no tendría nada propio que no sea fruto de un largo desarrollo de otras dos disciplinas, la Estadística y la Informática madurando y desprendiéndose con vida propia, pero quedaría la pregunta ¿es realmente una nueva ciencia o una ramificación de otra?, cosa no tan sencilla de responder pues las ciencias sufren mutaciones por transversalización y conjunción de temas entre ellas. Es el caso de la Estadística y la Informática que recientemente se han conjugado.

En este artículo exploraremos la relación entre Estadística a Informática desde la fundación de la primera como ciencia política en el siglo XVII, el largo debate sobre esta contra el de metodología de la ciencia en el s. XVIII, que produjo una sospechosa dualidad como

2. Que en forma general agrupa a la probabilidad, la Teoría del Riesgo, la Inferencia Inductiva, Análisis Multivariante, Data Mining, Análisis de Datos, entre otras.
3. Como Informática, grosso modo, incluimos por brevedad, Big Data, Dara Mining, Análisis de Datos, entre otras herramientas computacionales o algorítmicas. En términos de la Estadística sería mecanización de sus algoritmos dándoles eficacia

métodos cualitativos contra cuantitativos y que acarreo su atasco metodológico con la caída de la Concepción Heredada a finales del s. XX, su oculto relanzamiento desde el s. XIX con técnicas que requirieron paulatina mecanización de sus procesos, hasta la maduración de la Informática que, con la Big Data e Internet, hicieron de la Estadística, Ciencia de Datos, esta vez reclamada desde la Informática y sin perder su costado metodológico de ciencia empírica. En términos de su objeto, la Estadística, describiendo extensivamente al Estado, incluye luego a la sociedad describiendo y prescribiendo al ser humano y ahora a la sociedad comercial moderna globalizada en las redes e Internet.

3. Nota Metodológica

La IV Revolución Industrial (*Industry 4.0*), asociada con el desarrollo tecnológico actual tiene una infraestructura que si bien toca al sistema-mundo real de la economía, la política y la sociedad, parece asentarse en un sistema-mundo que, por no llamarlo virtual, se coloca como una capa sobre el mundo real sustrayendo de este las comunicaciones, la información y en general todo aquello que parecía depender del mundo tetradimensional (3-D del espacio y 1-D del tiempo) atado a mecanismos que llamaremos por rapidez, Cara a Cara, para integrarlo con otros que, minimizando este espacio-tiempo, hace que se encuentren las personas Mente a Mente (preterido el cuerpo). El impacto de *Industry 4.0* es creciente “integrando los sistemas de fabricación físicos y virtuales” (Schwab, 2016, pág. s/n) desarrollo desigual respecto de las revoluciones 2.0 y 3.0 caracterizadas grosso modo por cadenas de montaje basadas en redes eléctricas y en controladores programables. En esta ocasión el cambio de producción se basa en tecnologías online y en la fábrica inteligente.

Ahora bien, si las revoluciones industriales anteriores tuvieron de base desarrollos científicos asociados con la mecánica, la electricidad y

la digitalización, a estos avances científicos no se los llamó *revolución*, esto es, no hay diacronía entre las revoluciones industriales y las científicas⁴ que son vistas más en el esquema de Kuhn como cambios de *Paradigmas* que obviamente afectan a la economía pero que se asocian más con formas de pensar la realidad. Sin embargo, asociado a *Industry 4.0* aparece, *desde la ciencia*, un Cuarto Paradigma que tiene poco que ver con las clásicas revoluciones científicas de Kuhn. Hey, et all. (2009) exponen en su libro *Fourth Paradigm* todo este nuevo desarrollo vinculado con un Tsunami de Datos, llamada *Data Science* o *Ciencia Intensiva de Datos* y curiosamente mientras que los paradigmas de la ciencia se dan desde visiones generales, cambios de formas de pensar los fenómenos, conceptualismo, idealismo, la revolución de datos viene del empirismo debido al proceso metodológico que propone. Gray (2009, pág. xviii) al hablar de este Cuarto Paradigma lo define en un proceso histórico con tres paradigmas⁵ precedentes, exponemos el esquema tal como lo escribe en el artículo del libro.

1. Hace mil años: la ciencia era empírica (describía fenómenos)
2. Últimos cientos de años: rama teórica (uso de modelos, generalizaciones)
3. Últimas décadas: una rama computacional (simulando fenómenos complejos)
4. Hoy: exploración de datos (eScience) (unifica teoría, experimento y simulación.
 - 4.1. Datos capturados por instrumentos o generados por simulador
 - 4.2. Procesado por software
 - 4.3. Almacén de información/conocimiento en computadora
 - 4.4. El científico analiza la base de datos/archivos utilizando la gestión de datos y las estadísticas.

3. Separación que tiene que ver con la dualidad teoría-práctica.

4. No vamos a discutir el término Paradigma de lo cual hay mucha literatura y es comprendido como una forma de pensamiento en ciencia normal.

El esquema es bastante elocuente y ciertamente tiene un aire histórico que puede defenderse en un sentido que veremos, lo que no puede defenderse es su continuidad como automatización de la investigación o uso de estos recursos para mejorar el desempeño científico, pues, si el paso del primer paradigma al segundo se justifica por vía de extender la descripción de los fenómenos observados a generalizaciones empíricas, que luego se sostuvieron como leyes; y el paso del segundo al tercero como desarrollo del cómputo matemático mediante la lógica y la automatización de la modelación, el paso del segundo y tercero al cuarto es más difícil en la misma línea argumentativa, pues acá hablamos de aprendizaje de máquinas, modificación genética, entre otras formas tecnológicas que son más que aplicaciones de la ciencia, Schwab (2016) lo va a expresar claramente en el punto 1.2 de su libro “La premisa de este libro es que la tecnología y la digitalización lo revolucionarán todo, lo cual validará el trillado refrán «esta vez será diferente»” [comillas angulares del autor], la pregunta deviene obvia, no solo por la diferencia pues los hechos están ahí, sino otra ¿podemos seguir pensando la tecnología como la combinación de ciencia y técnica? ¿No será la propia ciencia, técnica de transformación de todo? Esa parece ser la real diferencia. Las mega-tendencias físicas que describe el autor, por citar solo una, la componen los vehículos autónomos, la impresión 3D, la robótica avanzada y los nuevos materiales. La explicación tendría que venir de una filosofía de la tecnología que englobe estos paradigmas del *Fourth Paradigm* y de la *Industry 4.0*, pues hablar de positivismo, relativismo, etc., no va a ser satisfactorio.

Ahora bien, para Gray (2009) esta fusión de paradigmas que implica el *Fourth Paradigm* lo ubica como eScience y al preguntarse por el qué, responde que es el “lugar donde las tecnologías de información se encuentran con los científicos”, las webs 1.0 a 6.0. Por otra parte, Fox y Hendler (2009, pág. 147) van a decir que

la Ciencia Intensiva de Datos (o Data Science) es uno de los componentes de la eScience dado que lo que fluye por las Webs son datos en sus múltiples formas y como hasta ahora la Estadística ha sido conocida como ciencia de datos veremos por qué el predicado se ha puesto como sujeto usando una episteme tecnológica que explica la ciencia en su decurso hacia tecnología.

Madrid Casado (2019) haciendo una reseña del libro de Martín Jiménez (Filosofía de la Técnica y de la Tecnología, 2018) expresa que este hallando ocho modelos de explicación de lo tecnológico, la Filosofía de la Técnica de G. Bacca (1901-1992) sería un precedente del octavo sosteniendo “que las técnicas son el camino a las ciencias y el germen del ser humano y su mundo”. Aretxaga (1998) anteriormente había expuesto que este filósofo de la técnica⁶ sintetiza las tres tradiciones generales sobre el tema, esto es, las filosofías de la tecnología desde las perspectivas de la ingeniería, de las ciencias sociales y de la Teoría Crítica, síntesis que se manifiesta en su apuesta global por un ser humano recreador de lo natural al querer transustanciar todo en artificial “como la tendencia ascendente superior del universo capaz de fundar el dominio artificial-técnico y extenderlo progresivamente en detrimento del natural consiguiendo imponerse a él al recrearlo en mundo *para sí*” [cursivas del autor] (Aretxaga Burgos, 1998, pág. 68).

Para Bacca (1984) es posible construir una historia epistémica de la ciencia en capas superpuestas de ciencia natural- observacional, experimental y sintética (síntesis de ciencia y técnica) o ciencias empíricas las dos primeras y trascendentales las dos últimas, como un Plan que va desde lo sensible-entendible, hasta

lo estrictamente construido, la ciencia iría de mayor a menor positividad, en acto creador de artefactos sin anularse mutuamente, como no lo hacen, obviamente con su distancia tecno-cognitiva, los remedios caseros y las tabletas de elevado tratamiento tecnológico o la tracción a sangre, la combustión interna o el motor solar, habiendo sí un cambio de eficacia; grosso modo, el calor como fenómeno sensible estaría en ciencia natural, a escala humana, manifestándose con toda su crudeza y sus usos, por ejemplo, para cocción; ahora, a partir de la teoría del calórico se haría ciencia observacional (existiría un fluido o energía que atraviesa los cuerpos), pasando a experimental con la construcción del calorímetro y toda la teoría moderna de las unidades físicas, etc.; con las tecnologías del láser, dispositivos de efecto fotoeléctrico automáticos, entre otros, se haría ciencia sintética adquiriendo la categoría de *cosa en sí*, el costado antropológico lo halla al manifestar que esas capas implican una paulatina cesión de racionalidad hacia la “cosa”, va a decir Bacca (1984) que la ciencia es supra e infra estructurada, objetivadora y entitativa usando la metáfora de la estructura del átomo en una metodología que propone al dato como elemento que fluye entre las capas como saltos epistémicos. De modo que, sin contradecir la estructura de la ciencia basada en filosofías conceptualistas propone que el conocimiento producido se trasciende en transformar el mundo de natural en artificial, por lo tanto, Gray (2009) y todos los que escribieron *Fourth Paradigm*, además de Schwab (2016) parecen estar en esa línea de pensamiento filosófico. Veamos ahora el desempeño de la Estadística bajo esta concepción constructiva y en la narrativa daremos algunas características de cada nivel de ciencia. Primero la relación entre Estadística e Informática y luego su desempeño en las diferentes capas de la ciencia.

6. Bacca no distingue entre técnica y tecnología, cosa que no discutiremos pues nuestra referencia es sobre lo que se conoce actualmente como tecnología o conjugación entre ciencia y técnica

4. Relación entre Estadística e Informática

Pese al debilitamiento del positivismo lógico a partir de la segunda mitad del siglo XX que pareció dejar de lado a *la frecuencia de datos* como unidad de conocimiento, la Informática las toma como primer procesamiento de las etiquetas de los predicados en su construcción de bases de datos, cosa que la Estadística ya hacía en sus inicios en la antigüedad. Moscoloni (2011, pág. 16) haciendo un recuento histórico de los métodos estadísticos desde la antigüedad dice que estos habrían evolucionado, respecto de su objetivo, en tres grandes grupos, 1. Enumerar, inventariar, administrar, 2. Medir, describir, comparar, resumir y 3. Predecir y dominar la incertidumbre. Estos tres momentos no podrían ser excluyentes, el primero, dice, se refería a los censos de los Estados, incluyendo al registro civil y a las oficinas públicas, de modo que este sería un largo proceso hasta entrada la modernidad, s. XVII (coincidiendo con la formación del Estado Nación, la expansión del capital y desarrollo de la ciencia); el segundo, lo refiere a la Estadística Alemana y a la Aritmética Política en el s. XVI-II (desarrollo de los Estados europeos, de sus colonias) y la tercera a partir de la probabilidad s. XIX (matematización de la Estadística y desarrollo de la tecnología). Por su parte Efron (1988) al hacer una síntesis de la historia de la Estadística moderna coloca en los vértices de un triángulo a las Aplicaciones, la Matemática y la Computación siendo el lado de los vértices Aplicaciones-Matemática la etapa teórica, el lado de los vértices Matemática-Computación la etapa metodológica y allí se detiene, pues del lado de los vértices Computación-Aplicaciones no dice nada, coloca signos de interrogación pues dice que no sabe hacia donde se dirige. Habría que agregar el desarrollo del Análisis de Datos y de la Big Data.

Respecto de la Informática, Da Costa (1998, págs. 220-221) ubica un largo período

de Prehistoria desde las cavernas hasta Charles Babbage (s. XIX), una *Antigüedad* hasta el primer cuarto del s. XX con el nacimiento de IBM; una etapa de *Modernidad* hasta 1944 (con la Mark I electromecánica y la ENIAC primera digital) y una etapa *Contemporánea* hasta la actualidad (habría que actualizar los períodos hasta la computación cuántica que se inicia desde 2020 o un poco antes). Ahora bien, para comparar estas dos líneas de desarrollo tomaremos en cuenta que Da Costa (1998, pág. 218) parte su narrativa de la historia de la Informática definiendo *información* como el agregado de, *herramientas*, formas de expresión, soporte y datos; de las cuales las herramientas, desde la antigüedad hasta hoy, son la pintura, la escritura, el ordenador; la *forma de expresión*, los dibujos, los símbolos, caracteres, el lenguaje; el soporte, las paredes, las tablillas de arcilla, el papel, el soporte magnético, entre otros y los *datos* las formas simbólicas de lo que se transmite o se graba.

El problema para establecer una relación epistemológica entre ambas (no mero soporte instrumental) estriba en que la Estadística, como ha sido narrada, tiene su asiento en la Ciencia, mientras que la Informática, en la Tecnología, de modo que luce como una *aplicación* de esta hacia aquella por el desarrollo algorítmico; esto es problemático y confunde, no quedando claro que la Informática sea únicamente Tecnología pues, aunque su medio de soporte actual sean las máquinas, hemos visto que puede hablarse de ella desde la antigüedad al referirse a *Información* y sus modos de expresión desde instrumentos rudimentarios como pinturas rupestres hasta los ordenadores actuales, de modo que no habría tal *aplicación* (sino transversalidad) si consideramos que el costado de procesamiento de datos le corresponde a la Informática. Por otra parte, la Estadística no podría catalogarse como *ciencia pura* pues siendo fundada como ciencia de descripción del Estado Nación en el siglo XVIII, tiene un elevado componente

sociopolítico. Ocurre que, al desarrollarse como matematización, debido a la influencia del positivismo en el s. XIX, se creó un largo vacío en el s. XVIII que se llenó con la actividad censal de los países, pero lo que sucedía epistemológicamente era una discusión sobre ella cuyo objeto era sacarle el efecto político para convertirla en ciencia pura y provocar un *efecto avestruz*, convertirla en ciencia de procesamiento de datos reduciendo el censo a mero instrumento de recolección.

De modo que en la actualidad tenemos una Informática pegada a las máquinas y una Estadística pegada a la Matemática comunicadas como soporte de la primera a la segunda o mecanización de procesos matemáticos, cuando en realidad fue un binomio indistinguible desde tiempos arcaicos. El costado epistemológico que se da a la relación es el mismo que tuvo la Estadística, obtener conocimiento del procesamiento de datos por medios inductivos, cosa innecesaria y confundente pues este es el objetivo de todas las disciplinas científicas, todas procesan sus datos para obtener conocimiento. Lo que vemos es que así es como la Estadística originalmente se creó para describir al Estado y luego se asumió como ciencia social, la nueva Ciencia de Datos amplía el ámbito de acción al describir y descubrir nuevas relaciones en el mundo económico y empresarial que se mueve en Internet y las redes sociales. Así la expresión de Gil (2013) tendría sentido, la Ciencia de Datos sería “un plan para ampliar las principales áreas de trabajo técnico del campo de la estadística”, corregiríamos que no solo técnico, sino que ahora tiene un mayor dominio epistémico.

5. El paralelismo en las definiciones de Estadística y Ciencia de Datos

Si usamos las definiciones de Estadística proporcionadas a Google por Oxford Languages hallaremos dos acepciones, la primera se refiere a una “Ciencia que utiliza conjuntos

de datos numéricos para obtener, a partir de ellos, inferencias basadas en el cálculo de probabilidades” y la segunda como el “Estudio que reúne, clasifica y recuenta todos los hechos que tienen una determinada característica en común, para llegar a conclusiones a partir de los datos numéricos extraídos”, son definiciones bastante amplias pero que aportan dos aspectos cruciales en la historia de E, el costado lógico-probabilístico y el descriptivo. Ahora bien, si buscamos la de Ciencia de Datos (CD) vemos que “is an interdisciplinary field about processes and systems to extract knowledge or insights from large volumes of data in various forms either structured or unstructured.” (Liu, 2015) es decir, la define como un campo interdisciplinario sobre distintos procesos y sistemas que sirve para extraer conocimiento de un gran volumen de datos. Este costado interdisciplinario lo especifica Vázquez (2020) quien señala que para aplicar CD se requiere desarrollo en cuatro áreas, Programación, Estadística, Comunicación y Conocimiento de Dominio, posiblemente por esto diga que la Estadística sea inescapable para aplicarla.

Igualmente habría paralelismo metódico, Merayo (Data Science), expone que en CD habría unos cuatro o cinco pasos (similares con los de Estadística), captura de datos, gestión y procesamiento, exploración, análisis y comunicación. Por otra parte, Colopy (2021) señala que CD usa tres procesos de inferencia, el razonamiento deductivo, el inductivo y el abductivo, asociando este último con la inferencia sobre la mejor explicación (verosimilitud) y a la probabilidad. Creemos que el autor se anticipa en su juicio pues estos procesos de razonamiento formaron parte de la discusión lógico-metodológica que se dio en el s. XIX a propósito de la formación de la metodología y la Estadística con el método inductivo, estaba en ese proceso a propósito de la lógica inferencial, lo que creemos es que el autor busca soporte metodológico para CD, pero la salida a la creación de una dualidad irresoluble entre

Estadística y CD es colocarlas en un solo proceso en el cual la Informática juega su papel. Igualmente pasa con Leo Breiman (citado por Gil (2013)) según el cual existirían dos culturas en el uso de modelos estadísticos, la primera supone el uso de modelos estocásticos en Estadística y la segunda modelos algorítmicos en CD, en nuestra perspectiva, resulta inútil como demarcación entre ambas pues vemos que hay elementos histórico-metodológicos más gruesos.

El desarrollo de la Informática es realmente reciente, pero explosivo, incorporando lo metodológico en lo tecnológico produciéndose una mezcla que hoy es difícil de separar, la Brecha Tecnológica no es sino la imposibilidad de acceder a lo metodológico oculto en lo tecnológico, esto es, solo cuando la Informática madura podrá reclamar espacios metodológicos comenzando con registros de bases datos. La Estadística ya reclamaba automatización temprana, en tiempos de Pearson (1857-1936) y Spearman (1863-1945) los nuevos procesos estadísticos multivariantes necesitaban automatización y recursividad pues eran operaciones inductivas de lograr el mejor ajuste de datos a los modelos necesitando una algorítmica, cuando esto se produce en el s. XX, se echan los fundamentos para la unificación de la Estadística y la Informática a través del dato, pero más allá, de la renovación de la Estadística en procesos algorítmicos.

6. Estadística en Ciencia de Datos ¿A dónde queremos llegar?

En términos de Ciencia Observacional, la que ocurre a escala humana (construcciones de la realidad con sentidos naturales y plan de observación) la estadística implica, por ejemplo, métodos de clasificación, que van desde la separación de objetos de modo espontáneo (que haría un niño, experimento de Piaget) para ordenar su mundo, subiendo a las clasifica-

ciones de juegos sociales, las de estratificación socioeconómica, la construcción de taxones biológicos según algunas características, hasta las clasificaciones estadísticas por métodos de taxonomía numérica, las de los métodos multivariantes o clúster. Las clasificaciones en Ciencia Experimental implican las que se hacen por instrumentación o pruebas científicas como las clasificaciones según las ratios de colesterol, tipos de sangre, enfermedades, entre otras muchas; obsérvese que en estos casos hay un mayor grado de transferencia de racionalidad al instrumento (diríamos mayor artificialidad) o correlativamente disminución de subjetividad por objetividad pues son los instrumentos los que hacen la medición. Finalmente, mayor incremento de racionalidad a máquinas para reconocimiento de patrones o *Deep Learning* en, por ejemplo, robots que separen humanos de no humanos, caso de los vehículos automatizados que pueden procesar obstáculos sin ayuda humana, aquí estaríamos en presencia de Ciencia Sintética.

Otro ejemplo más complejo es ir de la probabilidad subjetiva, sentida-entendida por la experiencia, pasando por la que se calcula con las frecuencias de ocurrencia a la que se realiza en Inteligencia Artificial y los computadores cuánticos “Una nueva herramienta desarrollada en el MIT democratiza el cuarto paradigma de la ciencia, la ciencia de datos: demuestra que los programas probabilísticos se pueden sintetizar automáticamente, en lugar de ser escritos por personas” (T21, 2019). Así, desde una episteme tecnológica se evitarían las inútiles metáforas como la que usa Toca Rey (2015) quien, no hallando la forma de pasar de la Estadística Clásica a la Big Data, dice que

4. En algunos casos, estas dos últimas pruebas robustas no permiten discriminar entre un SAR y un SEM. Son posibles varias posibilidades. El primero consiste en estimar un modelo que contiene ambos términos espaciales (SARAR)

esta última tiene como abuela a la primera, curiosamente no dice quién sería la madre.

Ahora haremos un recorrido de la Estadística como ciencia observacional, experimental y sintética en un aire histórico epistémico y en línea de nuestra idea de llegar a un estadio tecnológico, para lo cual, vamos a delimitar conceptualmente estos tipos de ciencia; básicamente tienen que ver, primero, con una creciente intervención del observador sobre los eventos o fenómenos como control de variables o dominio sobre el fenómeno y segundo, con una mayor transferencia del lenguaje científico a los dispositivos (por ejemplo caso de manipulación genética o de robótica), en el caso de la Estadística será como apoyo en unos casos y como control experimental en otros. Pueden observarse estadios intermedios entre ciencia observacional y experimental como el cuasi-experimental, pero no nos detendremos en esto, finalmente contextualizaremos estas ciencias en un ámbito histórico de desarrollo del Estado-Nación. Esto es necesario porque se trata de un enfoque desde el dato en tanto que elemento de construcción del mundo pasa sí y no desde un discurso general de marcos teóricos.

7. Estadística en Ciencia Observacional. El dato interpretado

La creación de la Estadística coincide con la fundación de los estados modernos, paz de Wesfalia (1646 y 1648), realidad que será explosiva en todos los órdenes, pero la trascendencia para el tema es que implica una cerradura sistémica que propicia el crecimiento interno, búsqueda de relaciones entre los estados y un crecimiento territorial complejo por los límites propios impuesto por geopolítica. En la Modernidad todo será reinterpretado. Foucault (2006, pág. 28 sig) tratando el problema del espacio y las ciudades, expresa que luego de su encierro en murallas, las ciudades deben abrirse por problemas de circulación. El crecimen-

to del comercio, de la demografía, entre otros, hará que el confinamiento en murallas (Edad Media) sea inútil, pero igualmente la comunicación entre ciudades europeas e internamente deberán crearse costumbres que guíen el comportamiento de todos (nacimiento de la policía), la evitación de peligros, el control de enfermedades, entre otros aspectos, marca el inicio de muchas actividades nuevas, pero al mismo tiempo la necesidad de información para saber y decidir.

Por lo tanto, con las ciudades, los estados y la nueva sociedad surgen nuevas ciencias, las político sociales y económicas, el término *Estadística* se le atribuye a G. Achenwall (1719-1772) quien perteneciente al historicismo alemán, viene de un movimiento que ya tenía importancia como descripción de estos estados recién creados, la cerradura territorial era exigencia del desarrollo social y político pues nace la sociedad industrial, el capitalismo y una población que se especializa y estratifica mucho más. Originalmente esta disciplina nace como una ciencia política del Estado-Nación de carácter inductivo que tuvo por objeto cuantificar la riqueza del Estado tanto individual como de las empresas, por lo tanto, era de perfil económico, para Loyo (1971, pág. 158) Achenwall en 1749 declararía que “La Estadística es la ciencia del Estado que se ocupa de determinar la riqueza individual” y dado que la concepción actual se refiere más a modelos matemáticos y conteos de frecuencias para la ciencia, evitando la concepción política original, debemos expresar que los propios fundadores introducen estos elementos metodológicos, según el mismo autor, Achenwall va a expresar en 1752 que:

Puesto que la palabra ciencia del Estado implica política, dejo a los filósofos su ciencia, en cuanto a sus bases generales se refiere, y a la estadística que se ocupa exclusivamente de experiencias prácticas, le dejaré solamente el nombre

de método del Estado o simplemente método de administración u organización estatal de la riqueza” (Loyo, 1971, pág. 159).⁷

Ciencia inductiva significaba histórico-inductiva, de ahí que su discípulo Schlözer (1735-1809) declararía que la Historia es estadística en movimiento y la Estadística historia puntual, frase ya famosa que muestra el programa historicista que tenía esa tendencia (de hecho, hoy existen métodos longitudinales y transversales). Este mismo ilustrado creó poco tiempo después el término *etnografía* para referirse a “una ciencia que trataba sobre pueblo y naciones” (Buccellato, 2021, pág. 32) y aquí nos detendremos brevemente.

Ambos ilustrados de la Universidad de Göttingen y el segundo discípulo del primero (de Achenwall) estarían mostrando lo que sería un programa de investigación (al estilo de Lakatos) respecto de la creación del Estado-Nación, cosa que sucedería en otros países como Francia; la etnografía alemana tendría sentido en tanto que descripción de la gran diversidad de territorios a ser anexados en el proceso de unificación de Alemania. En segundo lugar, la ciencia en general era tanto inductiva como deductiva, este último costado partía de principios generales como los de Adam Smith (1723-1790) que creía en la modelación, pero solo la inductiva ve la realidad cuantificando la riqueza y potencialidades de los países. Igualmente sucedería con la demografía y la epidemiología que quedarían bajo Estadística por razones de método y ciencia de estado-nación. Hoy la dualidad metódica se diluye como otras tantas

dualidades creadas por el positivismo y su lógica. Ambas ciencias Estadística y Etnografía siguen vigentes en torno a la descripción de los estados.

Así los gobiernos comenzarán a fundar oficinas de estadística y desde la sociedad civil muchos investigadores comenzarán a registrar y narrar todo como si se redescubriese la vida social, y la ciencia junto con los gobiernos se darán a la tarea de registrar los casos de las enfermedades, los nacimientos, las defunciones, los matrimonios (nacería el registro civil), la planificación de las edificaciones, de las aguas servidas, de las blancas (nacería la planificación), los censos adquirirán otras perspectivas, no solo las de tributación de las colonias. Moreau de Jonnes (1857, pág. 21) es explícito en este tema, en su libro *la Estadística en los s. XVII y XVIII* se dividía en trece partes, Territorio, Población, Agricultura, Industria, Comercio interior, exterior, Navegación, Colonias, Admón. Pública, Económica y de Justicia, Fuerzas Militares e Instrucción Pública; en el siglo XX, bajo la creciente influencia del positivismo lo hará en Estadística Descriptiva e Inferencial y, curiosamente, desde ahora será en Estadística Metodológica e Ingeniería de Datos o Estadística y Ciencia de Datos, también llama la atención que, el libro de Moreau de Jonnes, siendo académico, no muestre en aquella Francia cálculos de ningún tipo, que sea meramente descriptivo de las divisiones territoriales, la cantidad de población, producción, demografía, la técnica censal, entre otros temas que hoy formarían parte de un informe de censo de los países, igualmente llama la atención que, en otro libro posterior de 1873, escrito en España por Mariano Carreras y José Manuel Piernas (1873), no aparezca el tema de probabilidades, solo algunas menciones, mostrando el carácter etnográfico y descriptivo de la Estadística.

Dos operaciones destacan entre todas, los censos y los catastros. Los primeros, aun

7. La discusión entre Estadística Alemana y Aritmética Política inglesa según la cual la primera sería cualitativa y la segunda cuantitativa iniciándose este dualismo metodológico y además trasladando el origen de la Estadística a la isla como precursora de la Contabilidad Nacional es tendenciosa, ambas eran cuantitativas, como lo fue la Estadística fundada en Francia. El enfoque cualitativo nació con la Etnografía Alemana, de modo que la dualidad era innecesaria

cuando vienen desde la antigüedad, en la modernidad tienen que ver, además de los países de Europa, con las colonias bajo objetivos de construcción de territorio. Desde el siglo XVI “Visionarios, directores de contabilidad y generales proyectaron censos en muchos tiempos y lugares” (Hacking, 1995, pág. 39), existe documentación de la “monumental actividad estadística de la Corona española desde los primeros momentos” INEGI (2014, pág. 33) desarrolladas desde 1540 pero que vienen del Antiguo Régimen en Europa, los registros parroquiales y las estadísticas vitales se le dejaron a la iglesia, de modo que esta actividad no era centralizada ni organizada mundialmente. Los censos continuos se hicieron en Canadá en la década de 1660. En Francia, Colbert (ministro de finanzas francés) ordenó la realización de censos en todo el país, las islas azucareras del Caribe informaban sobre su producción y en New York se realizó un censo en 1698. “habría que hacer historia de cada fenómeno estadístico nacional y colonial; cada uno tiene características propias” (Hacking, 1995, págs. 39-40). La actividad censal global se haría a partir de las teorías de A. Quetelet (1796-1874) quien introduce en los censos mediciones humanas realizándose el primer congreso internacional de Estadística en 1853 donde comenzaría la estandarización de algunas de las características antropométricas en una mirada más experimental, pero igualmente estadística y etnográfica.

La modernidad implicó una explosión de datos, pero que no solo protagonizada por los gobiernos sino por los Ilustrados (científicos, aristócratas y capitalistas), movimiento en ciencia que reorganiza la sociedad, la va a hacer más sistémica. A modo de ilustración, Goethe (1891, págs. 23-24) describe en sus viajes por Italia que a la Feria de Botzen iban muchos mercaderes a reembolsar dinero, recibir pedidos y abrir nuevos créditos y que teniendo él deseos de observar de cerca estos intercambios expresó que “Además, confío que en nuestros

tiempos de estadística todo se encuentra impreso y puede aprenderse en los libros” [cursivas mías], en otro episodio paradigmático Reyes (1993, pág. 236) expresa que Goethe disertando sobre A. Humboldt decía que este trazaba los itinerarios como el propio Cook y que “Al fin salió a medir con sus pasos los datos de las estadísticas, a recorrer la tierra siguiendo el camino de los guarismos”. Este ilustrado explorador visitó cinco países de América latina haciendo sus famosas descripciones por las regiones equinociales del nuevo continente con trabajos estadísticos, etnográficos y naturalistas. Época igualmente de explosión imaginaria, de cuentos de grandes viajes al centro de la tierra o a países de gigantes y enanos y en donde se crea al “otro” en ciencia evolutiva (observacional) como las extrañas descripciones que se hicieron sobre los habitantes de América, Soriano (2011) expone el tema cómo imaginaron cinocéfalos, anencéfalos, entre otras miradas evolutivas en este continente. Por su parte Morales Moya (1984) describe los grandes viajes de estos ilustrados por España. Tales viajes tenían como finalidad,

Mostrar lo que había sido y lo que era España, tal fue el propósito de los esforzados eruditos y fervorosos peregrinos que recorrían toda España, explorando archivos, reuniendo documentos, medallas, inscripciones, midiendo monumentos, caminos y puentes, observando el campo y sus plantíos, los pueblos y sus habitantes, apuntando todo lo que veían para luego darlo a conocer (Morales Moya, 1984, pág. 32) citando a (Helman, 1953)

La cita es elocuente respecto de todo el proceso que Goethe llamó “nuestros tiempos de Estadística”. Con el nombre de *Grand Tour* se conocieron estos periplos de acaudalados. El mismo autor clasifica los viajes en, 1. Económicos, pues deseaban conocer las formas de comercio de otros lugares; 2. Naturalistas,

pues recogían muestras botánicas y de animales; 3. Artísticos, para conocer las artes de otros pueblos; 4. Históricos-arqueológicos, por similares razones respecto de la historia local; 5. Literario-sociológicos y 6. Rigurosamente políticos (Morales Moya, 1984); hay que destacar que estos viajes formaban parte igualmente de la formación que debían tener los nobles y burócratas para el desempeño de sus actividades. En términos de Bacca (1984) estas descripciones se corresponderían con ciencia Natural-Observacional, hecha a escala humana, pues eran clasificaciones de todo, el mundo se catalogaba. Esto es importante porque la probabilidad era aún cosa de eruditos matemáticos, además que defectuosa aún, el universo laplaciano primaba “Se decía que el mundo podría parecer a menudo fortuito, pero solo porque no conocíamos el inevitable operar de sus resortes internos” (Hacking, 1995, pág. 18).

Las discusiones sobre las formas de medición censal involucraban el problema de la generalización inductiva (esta forma de inferencia estaba muy poco desarrollada) ya que, debido a la vastedad territorial, la cantidad de elementos por escrutar y los escasos medios de comunicar y centralizar resultados, hacía imposible una enumeración completa. Moreau De Jonnes (1857) quien es protagonista de estos eventos discute dos métodos usados en la operación de censos, por *inducción* entiende generalizar una característica con base en una proporción que se considera constante, relata que J. Necker (1732-1804)⁸ en 1784 emprende el censo de Francia y al no poder abarcar el territorio “dedujo el número de nacimientos, el número de habitantes, adoptando una proporción de 1 a 25,75” (pág. 48), admite a regañadientes este método pues es partidario del método expositivo, que no es otro que un censo por enumeración completa. La necesidad

de los censos estaba acompañada del catastro. Relata Moreau De Jonnes (1857, pág. 319) que para 1817 el cálculo impositivo de cuotas catastrales se dificultó mucho por problemas de acceso y registro de la totalidad de las propiedades “Faltó poco para que lo suprimiera la Restauración”, relata que Hennet, quien dirigía los trabajos expresaría en su Memoria que no se pudo catastrar al setenta y cuatro por cien del territorio, acudiendo a las no deseadas *técnicas de inducción* para determinar que habrían 10 millones de cuotas en el país, pese a que, según Da Costa Carballo (1998, pág. 240), desde 1784 el gobierno francés había encargado a algunos matemáticos, entre ellos Legendre (1752-1833) para hacer las *Tablas de Catastros*, dado que tenían las de logaritmos y trigonometría. Estos antecedentes tienen otros anteriores en Prusia, Leibniz (1646-1716) que promovía la creación de oficinas de estadística calcula en 1685 la población de este país usando un multiplicador de 30 (Hacking, 1995, pág. 41).

Estas formas de proporcionalidad tenían de fondo la búsqueda de regularidades, los cálculos proporcionales de suicidios de Emile Durkheim (1858-1917), los de T. Malthus (1766-1834) sobre la producción y consumo de alimentos se expresaban como leyes inductivas, hoy se diría *regularidades nómicas* en términos de Moulines (1999, pág. 128) y que fallaban muchas veces a la luz de los acontecimientos. Dufau (1795-1877) en 1840 escribe su *Tratado de Estadística o Teoría del estudio de las leyes, según las cuales se desarrollan los hechos sociales* anunciando lo que sería una estadística metodológica, viniendo de ser meramente descriptiva, Relata Loyo (1971, pág. 407) que G. Rümelin (1815-1889) distinguió la Estadística que estudia las características de la sociedad humana y las del Estado, señala, además, que Gini (1884-1965) dice que este inicia un período ecléctico de la Estadística dividiéndola en metodológica, social y descriptiva, la primera se refiere a un método general de abordar la

8. Señala que fue banquero protestante varias veces ministro de Luis XVI.

realidad, la segunda, trata de hallar las leyes que rigen el comportamiento de la sociedad y la tercera la que estudia a la nación.

El procedimiento de obtener resúmenes de datos en proporciones y leyes inductivas parecía justificado a la luz de los medios para el procesamiento de datos. La *Estadística*, que implicaba la construcción del territorio tenía una pobre *Informática*, teniendo razón Da Costa Carvallo (1998) de clasificar este largo período como *Prehistoria* de la Informática. En otras palabras, la infraestructura sobre la cual edificar al país estaba en fase temprana o los elementos que configurarían el *sistema país* eran aún muy pobres para montar sobre este uno de comunicación, control y registro de datos.

Los s. XVII y XVIII son del mecanicismo y de la dinámica (Industry 1.0) en donde la filosofía cartesiana y el empirismo baconiano se imponían, la idea de matematizar la Naturaleza ronda en las mentes “Naturaleza a la que se imaginaba como un gigantesco autómatas” (Da Costa Carballo, 1998, pág. 239); sin embargo, estos intentos eran exiguos y contradictorios, por 1614 Neper (1550-1617) hizo unos intentos de *mecanizar* logaritmos en tablas para ayudar a los astrónomos o la máquina de Wilhelm Schikard en 1623 de 12 ruedas usada para hacer multiplicaciones. B. Pascal (1601-1662), que trabajaba en teoría de juegos y probabilidad, diseñó en 1642 la primera máquina moderna de sumar, la pascalina (en su nombre) para ayudar a su padre comerciante y luego, treinta años más tarde, Leibniz (1646-1716) mejoraría introduciendo multiplicación y división; son máquinas de cálculo, no de registro de datos. Estos desarrollos mecánicos no se concretaron comercialmente pues en esa época “no se consideraba que estas máquinas fueran necesarias” (Ceruzzi, 2008, pág. 112), de manera que el modo de *mecanizar* procesos matemáticos fue mediante tablas. Aun en el XIX “las ciencias que necesitaban realizar cálculos, como

la astronomía, se las arreglaban con las tablas impresas y las *calculadoras* humanas (así se llamaban quienes realizaban esta tarea) que trabajaban con papel y lápiz, libros de tablas matemáticas y, quizás, alguna máquina de sumar” [*cursivas del autor*] (Ceruzzi, 2008, pág. 113) práctica que se extendió hasta el s. XX. Podemos rememorar el uso de tablas en nuestra secundaria para ayudarnos con los cálculos antes de la llegada de la *regla de cálculo*.

Como vemos los procesos de organización de las unidades de análisis, la recolección de datos y el procesamiento informático eran manuales y muy lentos, esto es, en términos actuales de Estadística e Informática, la primera, como herramienta sociopolítica y ciencia de Estado, intentaba lograr cobertura horizontal clasificando los territorios y controlando la actividad social, la segunda, implicaba procesos manuales de cómputo que consumían papel, en Estadística se intentan los métodos de procesamiento resumidos o *Estadística para Datos Agrupados*, que duraron hasta entrada el s. XX, no pasando de la varianza y perdiendo toda la riqueza de los datos al agruparlos.

8. Estadística en Ciencia Experimental. Diseño de Constructos que intervengan el mundo.

Las técnicas observacionales se diferencian de las experimentales en que existe intervención de la mano o incremento de intencionalidad, los planes de observación y experimentación cambian, por lo tanto, lo hacen las técnicas usadas, digamos, para no profundizar en este arduo tema, que los instrumentos van adquiriendo mayor sofisticación debido a que lo observado, igualmente va pasando de observable a inobservable, la diferencia que hay entre aparejos, microscopio óptico, microscopio electrónico, escáner, telescopios Hubble y James Web, son formas de manipulación que hacen muy difícil a veces separar estrictamente y en ciertos niveles observación y experimen-

tación. Ahora bien, si en la observación hay *frecuencia* de apariciones de los fenómenos, en la experimentación tiene que haber replicación de los resultados y en esto cambian las técnicas estadísticas, aunque la *replicación* es una forma de *frecuencia*. De modo que en muchos casos deberá haber acuerdo en la ciencia. Así, ambas han existido desde siempre, pues el dominio del fuego en la antigüedad puede entenderse como experimentación. Ahora bien, estas formas de observación y experimentación tienen un evidente carácter histórico, aunque la superposición de ellas evite marcar períodos de rupturas como para hablar de *revolución* notándose esta más en lo copioso del desarrollo de tales formas que en la propia ruptura. Esto mismo ha pasado con la Estadística.

“A principios del siglo XIX, cuando Quetelet inicia su trabajo en estadística, básicamente el cálculo de probabilidades y la administración estadística (el recuento de la población a través de los censos) estaban separadas” (Sánchez Carrión, 1999, pág. 295), por su parte Ríos (1994) va a decir que entre 1800 y 1950 se produjeron unos eventos desde la Estadística que marcaron a la propia ciencia calificándolos como *Revolución Probabilística*, igualmente Hacking (1995, pág. 22) dice que la probabilidad, fue el triunfo de la primera mitad del s. XX, cuádruple triunfo metafísico, epistemológico, lógico y ético. Veamos esta consecuencia.

W. Heisenberg (1901-1976) es famoso por su sentencia de eliminar todos los inobservables de las teorías (como las elipses de los átomos, el núcleo, etc.) por la experimentación⁹ (las leyes del átomo como metáfora del sistema solar, eran vacías de sensación, en términos kantianos) haciendo a la física probabilística; por otra parte las corrientes evolucionistas con Charles Darwin (1809-1882) dan un duro gol-

pe a la naturaleza humana al introducir la aleatoriedad en la deriva genética (ver entre otros Monleón-Getino (2010)) de modo que esto abre varias vías de desarrollo para la Estadística al incorporar la contingencia como variabilidad, F. Galton (1822-1911) y K. Pearson (1857-1936) se dejan influir por estas nuevas tendencias comenzando estudios sobre Herencia.¹⁰ Este último declararí en 1889 que la probabilidad “reina con serenidad y completamente inadvertida en medio de la más profunda confusión” (Hacking, 1995, pág. 18) y en 1896 el estudio sobre la correlación es publicado (Arribas Macho, 2004, pág. 251) por Pearson, quien años más tarde en Oxford en 1907 señala que “En física, la base última del conocimiento es estadística, una correlación, no una relación causal” [el autor cita estas palabras de Pearson] (Arribas Macho, 2004, pág. 252). Es decir, la experimentación que había sido cosa prevalente de los laboratorios físicos y químicos y guiados por principios de la mecánica, ahora se enriquecía con la probabilidad posibilitándose fuera del laboratorio. Aun cuando se les dice a estas técnicas *pseudoexperimentales*, pueden verse como complejización de la observación. La importancia de esta estriba en que es necesaria para tomar cursos de acción con base en datos empíricos sin esperar a que estos se presenten. Por su parte, los desarrollos de R. Fisher (1890-1962) y otros, profundizan estas técnicas en estudios sobre genética introduciendo nuevas formas como el Análisis de Varianza, la Regresión y la Correlación.

Pero lidiar con la contingencia no es cosa sencilla pues el azar no es objetivable por lo que debe existir causa probable y asegurar estos caminos de acción. La famosa disputa Fischer vs. Neyman-Pearson ofrece una alternativa, el primero anticipa un modo *falsacionista* (distinto al de Popper, según algunos) al

9. De hecho, el origen de la experimentación como método se atribuye a Bacon, pero acá nos referimos a la introducción de la probabilidad.

10. Pearson fue discípulo de Maxwell (1831-1879) y Ernst Mach (1838-1916) y Galton es primo de Darwin fundando la Eugenesia

plantear que la hipótesis nula, H_0 , no puede probarse solo refutarse, ver por ejemplo a (Silva Aycaguer, Benavides Rodríguez, & Almenara Barrios, 2002, pág. 121) y llama a esto *prueba de significación*, sus oponentes piensan que si se refuta una hipótesis se deben estar aceptando otras y llaman a este procedimiento *contraste de hipótesis o comportamiento inductivo* (aclarando que es totalmente deductivo, más bien sería hipotético-inductivo ya que hipotético implica, de hecho, probar *deducción*). Este último proceso se toma como *regla de decisión* por lo que cogen caminos distintos, si se falsa H_0 se debe tener una alternativa, sobre todo en ciencia social y económica. Sin embargo, el enfoque anterior, basado en frecuencias de ocurrencia, da la probabilidad de que una hipótesis se realice, ocurra dadas las premisas, pero no dice nada de la probabilidad como explicación de un evento previo, la probabilidad inversa, muy útil en sistemas y juegos, de modo que el viejo *enfoque bayesiano* toma relevancia; Thomas Bayes (1702-1761) había construido su teoría inferencial considerando la probabilidad inversa o probabilidad de las causas, los frecuentistas la directa, la diferencia es sustantiva, su importancia reside en que no es prospectiva sino causal, por lo tanto, de amplio uso en teoría de sistemas y juegos. Así, la Estadística puede lidiar con la causalidad y con la contingencia usando probabilidad y variabilidad. De modo que lo contingente es aceptado como inevitable, pero lo será en tanto y en cuanto el azar sea domado y aquí hay algo controversial ¿qué significa domar al azar? No es solo explicarlo a través de modelos de distribución.¹¹ En primer lugar, de él se sabe solo que viene y sorprende, la explicación laplaciana del universo se ve obstruida por la indeterminación de Heisenberg, en el sentido según el cual no es posible conocer las coordenadas espacio-temporales de los fenómenos atómicos en tiempo real, pero introducirá el relativismo y fortalecerá el pensamiento experimental.

11. Que es hasta donde llegan los historiadores de la Estadística

Y vamos a lo trascendental, anteriormente señalamos que al instaurarse el Estado-Nación el espacio territorial se hizo sistémico, controlable, y el único modo de hacerlo es construir sistemas con baja incertidumbre. Veámoslo en palabras de Hacking (1995, pág. 17) “El concepto cardinal de la psicología de la ilustración había sido sencillamente la naturaleza humana. Al terminar el siglo XIX ese concepto fue remplazado por algo diferente: la persona normal” ¿qué significa esto? El sentido de Foucault de Biopolítica implica “racionalizar los problemas propios de los seres humanos como la salud, higiene, sexualidad, natalidad, longevidad, razas... por parte de la práctica gubernamental” (Aguilera Portales, 2010, pág. 33), la famosa curva normal de probabilidad concentra alrededor de la media a más del 70% de los casos, distribuyendo *equitativamente* los extremos, de modo tal que *normalizar* implicará reducir la variabilidad, lo extremo, disciplinar al cuerpo y va a ser A. Quetelet (1796-1874) quien introducirá las primeras mediciones censales sobre este, “Así, aunque pueda afirmarse que determinados desvíos de la media indican una patología, no es simple comprender la estructura explicativa que define para una infinita variedad de indicadores el momento exacto en que se inicia el proceso patológico” (Caponi, 2013, pág. 832), de modo que se evalúa una masa de indicadores biológicos que permiten modelar la sociedad y esta curva de Gauss (1777-1855) será una guía, ya Quetelet creía en un Hombre Medio, que no existiendo en términos materiales podrá tender a él en sus características vitales. El control experimental será útil para estandarizar todo y en adelante miraremos intervalos de normalidad. Para que la Biopolítica de Foucault fuese posible el pensamiento probabilístico y la explicación de la variación tendría que intervenir.

Sin embargo, este paradigma de la variabilidad fue igualmente controvertido en el siglo XIX, como búsqueda de patrones es interesante, pero se olvida del individuo, Porter (1986,

pág. 158 ss.) expone que Risueño d' Amador en 1836 objeta el uso de la probabilidad en medicina como anticientífico pues se opone precisamente a la variabilidad, al determinarse la prevalencia de una patología pueden descuidarse los casos particulares dada la similaridad sintomática, señala que “la ley de la mayoría no tiene autoridad sobre los casos rebeldes” y justamente en esta actualidad de pandemia muchos médicos tratan toda afección gripal, primero colectivamente como Covid-19 y solo al descartarla se ocupan de lo específico, estos procesos de *descarte* son experimentales en tanto que debe ocurrir una tormenta de datos (como síntomas) que definan la enfermedad (rellenen el concepto de sensación intervenida por instrumentos); por su parte Gustav Rümelin cambia la visión que se venía teniendo con la variabilidad, Galton y Pearson estaban tan impresionados por la estabilidad de los grupos y su propensión a la media o regresión que vieron en la Eugenesia la salida al desarrollo de la humanidad, esta visión le pareció a Rümelin contraria a la variabilidad, pues la anula, expresó que “la Estadística era más útil precisamente en relación a esos dominios donde la individualidad es más prevalente”, el ser humano es tremendamente típico en las ciencias de la naturaleza, pero la sociedad es el dominio de la diversidad. Aunque Rümelin con esto desmarca las ciencias sociales sin negar la importancia de la Estadística sino precisamente reafirmando, su posición tendrá consecuencias en Investigación Operativa y en Ciencia de Datos. De modo que la ciencia experimental tanto en laboratorios como en campo han reclamado hoy un amplio espectro de la ciencia en general, asistimos a un ciudadano que se automedica por conocer protocolos y sus costumbres se hacen cada vez más apegadas a ciencia experimental como la culinaria, manejando una probabilidad no solo subjetiva sino con conocimiento de regularidades de eventos personales y a unos sistemas de salud que regulan aspectos orgánicos de la vida. Igualmente sucede en el terreno empresarial.

9. Estadística en Ciencia Sintética. Del dato a la información y su transferencia a la máquina

La diferencia entre las ciencias experimental y sintética es, digamos en palabras de Bacca (1984) la transferencia aun mayor de racionalidad a los dispositivos, de modo que logren independencia o que resuelvan problemas sin la intervención de los humanos y esto se logró al transferir a la máquina un lenguaje siendo ejemplar los casos de la robótica y la inteligencia artificial.

Veamos este recorrido, el cálculo en ciencias observacionales y experimentales eran muy tediosos por manuales, solo para calcular la varianza había que crear varias columnas con múltiples operaciones simples o procesos interminables de diagonalización de matrices en álgebra lineal. El proceso manual era tremendamente improductivo, los censos de millones de personas y sus variables eran imposibles de procesar, de modo que la alternativa fue la agrupación de datos en el conteo. La graficación por histogramas suponía hacer fuertes supuestos como uniformidad de la distribución de los datos en el intervalo, ojivas, media agrupada, entre otros escasos elementos. Tratar los datos de modo agrupado supuso crear una estructura de la masa de datos en centro, partes y dispersión (medidas centrales, centiles y coeficientes de dispersión), estructura que desemboca en la modelización como gran resumen de datos pues hallar uno en la masa implicaba especulación matemática, de modo que este camino la llevó a críticas epistemológicas. Metodológicamente lo primero que se hacía con los datos era la formación de intervalos de clases para los histogramas y suponer normalidad aun cuando la Estadística ya tenía desarrollos importantes y un camino andado por el engoroso tema de la inducción. Por otra parte, las aplicaciones se ralentizaron pues la Informática (como procesamiento) estaba aún en fase de una precaria modernidad, esto es,

eran asincrónicas la técnica de procesamiento de datos con los desarrollos de la estadística matemática. La solución tendría que ver con el paso de lo analógico a lo digital.

En 1880 Hollerith (1860-1929) es contratado por la Oficina de Censos de EEUU para preparar el análisis estadístico del censo, proceso que duró 7 años y medio dando muchos errores, pero que mejoraría para el de 1887 cuando introdujera una máquina tabuladora basada en la de Charles Babage (1791-1871) usando tarjetas perforadas y papel continuo, de modo que para el censo de 1890 el procesamiento se redujo a 2 años y medio (Da Costa Carballo, 1998, pág. 246). El autor narra que este proceso continúa hasta convertirse en asunto de Estado, Hollerith interviene en los censos de Inglaterra en 1911 fundando una empresa que sería antecesora de IBM creada en 1924 en la Antigüedad de la Informática según el autor. La *Revolución Probabilística* hallaría en la *Informática* un aliado mucho más que técnico. Aunque en 1944 se inicia la etapa Contemporánea de la Informática (o diríamos para dar sincronía plenamente moderna) con la primera computadora digital (ENIAC) este procesamiento no fue masivo y habría que esperar por el software, el lenguaje. En términos de procesamiento masivo, en 1961 apareció el concepto de Hoja de Cálculo en el artículo *Budgeting and System Simulation* de Richard Mattessich, pero tendría que esperar un poco más para que en 1982 se desarrollara la hoja Multiplan, conocida como *Electronic Paper* desarrollada por Microsoft en 1982 para competir con Visicalc, luego saldría Excel, estos desarrollos tenían objetivos contables y financieros, las aplicaciones estadísticas salieron inicialmente para mainframe como el BMDP (Biomedical Computers Programs) o el SPSS (Statistical Package for the Social Science) y luego se desarrollaron para PC.

En este proceso uno de los pioneros es Tukey (1915-2000) quien, siendo estadístico y viniendo del área informática, habría interpre-

tado a Rümelin, los datos son la variabilidad, lo que se calcula como tal es lo típico. Esto es, si σ (sigma) de dispersión en la curva de Gauss agrupa alrededor del 70% de los datos, se habla más de lo típico que de lo que varía, la varianza fue pensada como una media de desvíos. Prensa (2013) cita de Tukey (en su libro *El futuro del Análisis de Datos* de 1962) que “El análisis de datos, y las partes de las estadísticas que se adhieren a él, deben... asumir las características de la ciencia en lugar de las de las matemáticas... el análisis de datos es intrínsecamente una ciencia empírica”. El Análisis Agrupado de Datos que hiciera gruesos supuestos como que *al agrupar los datos se pierde la individualidad del dato* se anulaba en el computador, los diagramas de tallos y hojas, caja y bigotes con la obtención de los valores atípicos, los extremos y los valores perdidos hacen una Estadística de casos de variabilidad (*outliers*) y los diagramas de control al centrarse en la tendencia de los casos muestra el efecto de la variabilidad no como resumen de datos sino caso por caso. Hay una gran diferencia entre un histograma y un diagrama de tallos y hojas, el primero supone uniformidad de los datos en el intervalo, el segundo los muestra a todos en su verdadera posición y permite trabajar con ellos de modo individual, esto abrió las puertas a la *Minería de Datos*. De modo que la realidad se redescubre en la nube, no siendo posible fuera. “La minería de datos es, en realidad, una prolongación de una práctica estadística de larga tradición, la del Análisis de Datos” (Aluja, 2001, pág. 492). La *Data Science* revoluciona la Estadística pues potencia las simulaciones digitales que quedaban en el papel en cálculos manuales en el computador recreando la realidad en la nube potenciando toda la modelación como los casos arriba mencionados, Darlington (2021) lo expresa respecto de la inferencia bayesiana “Lo que más me llamó la atención de aquella técnica fue el hecho de que una fórmula matemática pudiera imitar y mejorar en muchos casos procesos de toma de decisiones de expertos humanos”, agregamos, al transferir el método

al computador usando su lenguaje en un beneficio inmediato “La democratización de la ciencia de datos es la noción de que cualquier persona, con poca o ninguna experiencia, puede hacer ciencia de datos si se le proporcionan amplios datos y herramientas de análisis fáciles de usar” Matheson (2019) cambiando *dato* por *información* que implica un cambio ontológico pues si el primero es significado el segundo le da posibilidad transferencia en machine learning.

Rao (1995) al preguntarse ¿qué es la estadística? ¿es ciencia, tecnología, lógica o arte? Se responde más adelante “La Estadística tal como es entendida actualmente es la lógica a través de la cual podemos subir un peldaño en la escalera que nos lleva de los *datos* a la *información*” [*cursivas suyas*] y bajo este concepto hace explosión en las Redes o en Internet. La realidad de la tecnología informática implica la creación de un complejo mundo de datos en las Redes, accesibles, pero luciendo *despegados* del mundo cotidiano pues se le llama *nube* de la que hay que *bajar* información o procesarla por métodos que solo en ella tienen sentido, no siendo el mundo de los sentidos de Frege o el de los conceptos de Platón o el tercer mundo de Popper, pues es real. Ese es el mundo que ahora se explora.

10. Discusión y Conclusiones

A manera de síntesis la Estadística ha pasado por los tres paradigmas anteriores etapas observacional, teórica y experimental estando ahora en el cuarto, la Ciencia de Datos, en una diacronía que las superpone sin anularlas mutuamente llegando a este no sin los atascos propios de los agotamientos paradigmáticos de las visiones de la realidad y su coajuste entre Ciencia y Técnica. Tales superposiciones se ven escaladas *grosso modo*, desde el mundo analógico al mundo digital en una transformación que va de *dato interpretado* (creación de significación) en ciencia observacional, *dato como constructo* (leyes, regularidades) en

ciencia experimental y *dato como lenguaje* (información) en ciencia sintética (tecnología). La Data Science no es sino la transferencia de racionalidad a los dispositivos, en el sentido de la filosofía de la técnica, Bacca (1984). Las preocupaciones propias de Kendall (1968) y recientemente de Efron (1988) por el futuro de la Estadística debido a los agotamientos de las aplicaciones y hallazgos técnicos, hoy se disipa.

En términos trascendentes diríamos que la Estadística corre paralela con el desarrollo de la relación Estado-Sociedad y Ciencia-Sociedad. En la Antigüedad, admitiendo ausencia de *sociedad* en términos de ciudadanía (Derechos Humanos, Estado democrático y libertades económicas), la Estadística era de dominio exclusivo del Estado principalmente para propósitos de tributación y reclutamiento en procesos de expansión, no extrañando que, con la emergencia del estado-nación, su dominio epistémico se expandiera del Estado a la Nación (Demografía, Epidemiología, Contabilidad Nacional, Administración) apoyándose mutuamente con la Etnografía y que fuese definida como ciencia política (s. XVII y XVIII). François Simiand (1873-1935) expresó que hasta los primeros decenios del siglo XIX la disciplina se refería al Estado, pero que en adelante se expandiría hacia otros dominios mediante mediciones métricas (Loyo, 1971, pág. 401), aparente ruptura que implica realmente que el giro científico de la política, operado en esos siglos, haga que el Estado pase a fondo contextual pues, en ciencia ahora se describe a la Administración y a la Nación (sociedad) transversalizando a toda la ciencia empírica en su costado cuantitativo. Así, esta disciplina ha tenido muchos apellidos, administrativa, matemática, metodológica; apartando la propias de las aplicaciones (a: economía, ingeniería, administración, mercadeo, sicología, sociología, además de las que ya traía). El paso del paradigma observacional a los teórico y experimental tiene que ver con el paso, en ciencia, de lo observable a lo inobservable (de hecho, o por principio), teorías socio-económi-

cas, leyes naturales y en general, regularidades epistémicas y conceptuales siempre en pugna entre lo digital de la Estadística Matemática y lo analógico de la ciencia, interpretado como cuantitativo vs. cualitativo. Testigo de esto son las verbalizaciones conceptuales que ha tenido a lo largo de su historia y que dan muestra de su transversalización, puede verse, por ejemplo, en Loyo (1971), un intento de síntesis de esto desde el s. XVII hasta 1934 como recopilación de 117 verbalizaciones conceptuales sobre Estadística que hizo Wilcox (1869-1949) y que continuó Nalimov (1981) (1910-1997) hasta 1971 con otras 158 aproximadamente, zigzagueando entre ciencia política, matemática, probabilidad y metodología. En este medio siglo habría que incluir las que ahora se producen como Ciencia de Datos.

Finalmente siguiendo la diacronía que muestra Jin Gray, respecto de la Estadística, asistimos a una transformación técnica sin precedentes en su recorrido, como ciencia observacional la Estadística, a partir del dato, ha coadyuvado con la interpretación del mundo, en ciencia experimental a acompañado la construcción y objetivación de las regularidades de la ciencia y ahora en ciencia sintética apoya la recreación del mundo en espacios digitales reales.

7. Referencias

- Aguilera Portales, R. E. (enero de 2010). "Biopolítica, Poder y Sujeto en Michel Foucault". *Universitas. Rev de Filosofía, Derecho y Política*(11), 27-42.
- Aluja, T. (2001). "La Minería de Datos, entre la Estadística y la Inteligencia Artificial". *Questiiló*, 25(3), 479-498.
- Aretxaga Burgos, R. (1998). La filosofía de la técnica de Juan David García Bacca. Tesis Doctoral, Universidad de Bilbao, Dto de Filosofía, Bilbao.
- Arribas Macho, J. M. (2004). "Karl Pearson. The scientific life in a statistical age". *Empiria. Revista de ciencias sociales*(8), 249-254.
- Buccellato, M. (2021). "Sombras de antepasados olvidados. Una reflexión sobre el origen de la etnografía y la etnología en la obra de Han Vermeulen". *Runa*, 27-42.
- Caponi, S. (jul-sep de 2013). "Quetelet, el hombre medio y el saber médico". *Historia, Ciencia, Saúde-Manguinhos*, 20(3), 831-847.
- Carreras y Gonzalez, M., & Piernas Hurtado, J. M. (1873). *Tratado Elemental de Estadística*. (M. Guijarro, Ed.) Madrid: Imprenta y Librería de Miguel Guijarro.
- Ceruzzi, P. E. (2008). "Historia de la Informática". En BBVA, *Fronteras del Conocimiento* (págs. 102-197). Madrid, España: Turner.
- Colopy, G. W. (April de 2021). "Welcome to the Philosophy og Data Science Section". *Journal of Data Science*, 19(2), 173-177. doi:10.6339/21-JDS192EDI
- Da Costa Carballo, C. M. (1998). "Los Origenes de la Informática". *Revista General de Información y Comunicación*, 8(1).
- Darlington, K. (15 de septiembre de 2021). "Inferencia Bayesiana, aprendizaje y desarrollo de sistemas de IA". Recuperado el 22 de diciembre de 2021, de OpenMind BBVA.Tecnología-Inteligencia Artificial: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/inferencia-bayesiana-aprendizaje-ia/>
- Díez, J. A., & Moulines, C. U. (1999). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Barcelona, España: Ariel, S.A.
- Efron, D. B. (1988). Discurso de Investidura como Dr. Honoris Causa uc3m. Recuperado el Diciembre de 2020, de Universidad Carlos III uc3m: <https://www.uc3m.es/about-uc3m/honoris-causa/professor-bradley-efron>
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, Territorio, Población. Curso en el college de France (1977-1978)* (Vol. 1ra reimpresión). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Fox, P., & Hendler, J. (2009). "Semantic eScience: Encoding Meaning in Next-Generation Digitally Enhanced Science". En T. Hey, S. Tansley, & K. Tolle, *The Fourth Paradigm* (págs. 147-152). EEUU: Microsoft Corporation.

- García Bacca, J. D. (1984). *Teoría y Metateoría de la Ciencia (Vol. II)*. (U. C. Venezuela, Ed.) Caracas, Venezuela: Ediciones de la Biblioteca.
- Gil. (28 de mayo de 2013). “Una historia muy corta se la ciencia de datos”. Recuperado el 19 de 4 de 2021, de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/05/28/a-very-short-history-of-data-science/?sh=365of69755cf>
- Goethe, J. W. (1891). *Viaje a Italia (Vol. I)*. (F. G. Garrido de Rodríguez Mourelo, Trad.) Madrid, España: Librería de la Viuda de Hernando y Ca.
- Gray, J. (2009). “Jim Gray on Science: A Transformed Scientific Method”. En T. Hey, S. Tansley, & K. Tolle, *Fourth Paradigm. Data-Intensive Scientific Discovery* (Version 1.1, 2da impresión ed.). Whashington: Microsoft Corporation.
- Hacking, I. (1995). *La Domesticación del Azar* (Primera reimpresión ed.). (A. L. Bixio, Trad.). Gedisa.
- Helman, E. F. (1953). “Viajes de españoles por la España del siglo XVIII”. *Nueva Revista de Filología Hispana*, VII, 618-619.
- Hey, T., Tansley, S., & Tolle, K. (2009). *Fourth Paradigm. Data-Intensive Scientific Discovery*. Whashington, EEUU: Microsoft Corporation.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). *Época Moderna. Siglos XVII y XVIII. Historia de la Estadística Moderna (Vol. 3)*. Mexico.
- Jimenez, J. (16 de octubre de 2020). “Científico de datos: así es y así se forma uno en esta profesión cada vez más demandada”. Recuperado el 2021 de junio de 2021, de Xataka: <https://www.xataka.com/otros/cientifico-datos-asi-profesion-demandada>
- Kendall, M. (1968). “Sobre el futuro de la estadística”. Una segunda visión. *Estadística Española*(41), 5-29.
- Liu, A. (2015). “Data Science and Data Scientist”. (C. IBM, Ed.) Recuperado el 6 de junio de 2021, de <http://www.researchmethods.org/DataScienceDataScientists.pdf>
- Loyo, G. (Febrero de 1971). “Evolución de la Definición de Estadística”. (D. G. Estadística, Ed.) *Revista de Estadística*, 157-166.
- Madrid Casado, C. M. (2019). “Filosofía de la técnica y de la tecnología”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 14(40), 309-312.
- Martín Jimenez, L. C. (2018). *Filosofía de la Técnica y de la Tecnología*. Pentalfa.
- Matheson, R. (15 de enero de 2019). “Democratizando la ciencia de datos”. Recuperado el 22 de diciembre de 2021, de MIT News. On campus and around the world: <https://news.mit.edu/2019/nonprogrammers-data-science-0115>
- Merayo, P. (s.f.). “Data Science”. Recuperado el 6 de junio de 2021, de Máxima Formación: <https://www.maximiformacion.es/blog-dat/que-es-la-ciencia-de-datos/>
- Monleón-Getino, T. (2010). “Importancia de Darwin en el desarrollo de la estadística moderna”. *Estadística Española*, 52(175), 371-391.
- Morales Moya, A. (1984). “El viaje ilustrado”. *Estudios turísticos*(83), 31-43.
- Moreau De Jonnes, M. A. (1857). *Elementos de Estadística*. Madrid: Imprenta de Francisco Abienzo.
- Moscolini, N. (2011). *Las nubes de datos. Métodos para analizar la complejidad*. UNR Editora. Universidad Nacional de Rosario.
- Nalimov, V. V. (1981). *In the Labyrinths of language: A Mathematician's Journey*. Philadelphia, USA: ISI Press.
- Porter, T. M. (1986). “Número y Diversidad: la fruición del pensamiento estadístico”. *LLULL. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas*, 9, 153-161.
- Prensa, G. (28 de Mayo de 2013). “Una historia muy corta de la Ciencia de Datos”. Recuperado el 3 de Noviembre de 2021, de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/05/28/a-very-short-history-of-data-science/?sh=365of69755cf>
- Rao, C. R. (1995). “El Estadística de Dominio Público”. *Questiiló*, 19(1,2,3), 361-380.
- Reyes, A. (1993). *Obras Completas de Alfonso Reyes XXVI*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Ríos García, S. (1994). "Historia de la Matemática". Recuperado el 18 de Enero de 2022, de ICMAT Instituto de Ciencias Matemáticas: https://dmle.icmat.es/pdf/HISTORIADELAMATEMATICA_1994_00_00_06.pdf
- Sánchez Carrión, J. J. (1999). "Presentación Quetelet y la Sociología". (U. Complutense, Ed.) *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 87, 291-303.
- Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial* (Formato Digital. Foro Economico Mundial Todos los Derechos Reservados ed.). Barcelona, España: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Silva Aycaguer, L. C., Benavides Rodríguez, A., & Almendra Barrios, J. (2002). El Péndulo Bayesiano: crónica de una polémica estadística. *LLULL*, 25, 109-128.
- Soriano Nieto, N. (2011). El viaje y lo monstruoso en el siglo XVIII. Por una Etica-Estética del Grand Tour. *Nómadas. Revista de Ciencias Sociales y Jurídicas*(32), 255-288.
- T21. (21 de enero de 2019). Una nueva herramienta democratiza la ciencia de datos. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de Tendencias: https://tendencias21.levante-emv.com/una-nueva-herramienta-democratiza-la-ciencia-de-datos_a44987.html
- Toca Rey, G. (enero-marzo de 2015). Estadística: la abuela del "big data". *Historia y Vida*(395).
- Vazquez Brust, A. (31 de mayo de 2020). Ciencia de Datos para Gente Sociable. Recuperado el 5 de junio de 2021, de Ciencia de Datos para Gente Sociable: https://bitsandbricks.github.io/ciencia_de_datos_gente_sociable/
- Wills, J. (3 de mayo de 2012). Josh Wills. Recuperado el 7 de junio de 2021, de Twitter.com: https://twitter.com/josh_wills