

Metodología para el análisis de la relación entre la competitividad y la preparación tecnológica en 135 economías mundiales. Factores e Indicadores Clave de Actuación. Conglomerados

Analysis of the relationship between competitiveness and technological development for 135 worldwide countries. Factors and Key Performance Indicators. Clusters of economies

Alberto Jordán Reig, Jorge Pérez Martínez

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid

Avda. Complutense s/n, Madrid

alberto.jordan@gmail.com jperez@gtic.ssr.upm.es

Fecha de recepción: 26-03-09

Fecha de aceptación: 03-03-10

Resumen: La investigación, plantea como podemos evaluar la competitividad en 135 países a partir únicamente de variables tecnológicas. En la metodología se plantea el Protocolo de Cálculo para el total de las economías seleccionadas dentro de los periodos 2005-2006 y 2007-2008, realizando una evaluación estadística. Y estableciendo una discusión, donde analizamos la explicación de las relaciones así como la interpretación de los resultados. Finalmente, evaluamos las conclusiones para las economías mundiales. Dentro de estas economías, localizamos las variables que tienen que priorizarse para mejorar la competitividad de las mismas. Estas variables parten inicialmente de un grupo de 68, y al final de la implementación del método se reducen notablemente. Estas variables finales, llamadas Indicadores Claves de Actuación, se agrupan en factores (Factores Clave de Actuación) que nos simplifican notablemente lo planteado. Para cada grupo de economías se realizan los conglomerados de acuerdo a sus valores dentro de las variables seleccionadas. Se evalúa país a país un análisis detallado de su posicionamiento para cada uno de los Indicadores Claves de Actuación seleccionados matemáticamente. La principal voluntad de la presente información, es simplificar notablemente la comparación entre la competitividad de las naciones y su nivel tecnológico.

Palabras clave: indicadores, índices, economías, mundiales, análisis multivariante, regresión, factorización, clusterización, análisis de conglomerados, competitividad, tecnología, políticas públicas, aspectos regulatorios, operaciones, estrategias comerciales, internet, comparativa cros nacionales, análisis multinivel.

Abstract: The research evaluates the competitiveness of 135 countries, based solely on technological variables. The methodology raises calculation protocol for the total of selected economies in the periods 2005-2006 and 2007-2008. This protocol makes a statistical evaluation. And setting up a discussion, where we analyzed the explanation of the relationship and the interpretation of results. Finally, we evaluate the conclusions for the world economies. Within each group of economies, we know which variables need originally to be prioritized to improve the competitiveness. These variables are from a group of 68, and after the implementation of the method are reduced dramatically in number. These variables will be called Key Performance Indicators and will be grouped into Factors (Key Performance Factors) this will significantly simplify matters. Within this group of countries have been reduced three factors that collect their Key Performance Indicators. A country to country detailed analysis of their positions according to each of the Key Performance Indicators on a mathematical basis. The main desire of this research is to significantly simplify the comparison between the competitiveness of nations and their technological level.

Key words

economies, innovation, competitiveness, public policy, business strategies.

1. Introducción. La Sociedad de la Información y los indicadores tecnológicos

Cada era tiene sus retos. En ocasiones los impactos de los retos dependen del contexto geográfico, otras veces de las políticas locales, etc. Pocas veces aparecen retos que tiene un claro impacto global para toda la humanidad, y ahora estamos ante uno de estas características, el reto tecnológico. A estos retos se les suele llamar, cuando tratan de tecnología, revolución tecnológica. Y probablemente estamos ante la más importante de todos los tiempos, estamos en las puertas de una revolución que hace interaccionar todas las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, las TICs, con toda la humanidad. Dentro de un mundo cada vez mas interconectado, donde las decisiones y las acciones viajan en el espacio y en el tiempo, y son muy determinantes para el mundo en el que vivimos y para los que van a vivir en un futuro. Prácticamente todas las transformaciones sociales y económicas están centradas en la tecnología.

Todo esto es lo que definimos como la Sociedad de la Información (Sciadas, 2004). Tal y como Kofi Annan explicó sobre la expresión *Information Society*, esta es «...both a description and an aspiration» (WSIS 2003). La Sociedad de la Información contagia el profundo sentimiento que hay sobre la importancia de las nuevas TICs y su función en el desarrollo económico mundial, este sentimiento con el tiempo se ha convertido gradualmente en una realidad y ha hecho comprender a los estamentos públicos y privados realmente lo que significa. Mientras el interés inicial por las TICs, y especialmente por Internet, nació principalmente desde las economías más prósperas económicamente, uno de los sucesos más impresionantes ha sido la aceptación global que estas han tenido a lo largo de todo el planeta.

Nadie duda que las sociedades en desarrollo necesitan una gran dosis de tecnología. Las TICs son inductoras de desarrollo, con increíbles implicaciones económicas que están transformando la forma de hacer política y la forma de hacer negocios en todo el mundo, los cambios se están dando en todas partes, y muy especialmente en la vida de las personas. Se están produciendo cambios en la forma de trabajar, en las organizaciones, en la forma de comprar y vender, en la distribución de productos y servicios, en la rentabilidad, en la productividad, en la forma de contra-

tar empleados, etc. Tenemos que plantearnos como entender la Sociedad de la Información, así como como sacarle el máximo partido.

La naturaleza de las TICs y su usabilidad están mucho más allá de su impacto económico, tenemos numerosas consecuencias sociológicas que aparecen. Nuevos comportamientos sociales están apareciendo y nuevas formas de comunicarse e interaccionar entre las personas está haciendo mella. El concepto de comunidad de personas está en plena redefinición, las relaciones interpersonales y familiares están cambiando, y para estos cambios está invitada toda la humanidad, desde las personas que viven en el barrio más elitista de Londres hasta la familia más humilde de una aldea aislada en una zona rural en Kenia. Consecuentemente esto nos lleva a presentar a la Sociedad de la Información como una Sociedad Global, centrada en las TICs. Y nos lleva a muchísimas oportunidades, tanto entre la población que tiene (los *haves*) como entre la población que no tiene (los *no haves*), la tecnología a mano (G8, 2001, 2002).

La Brecha digital

Echémosle un vistazo a la siguiente ilustración.
Ilustración 1

Un imagen reconstruida de la brecha digital global desde las observaciones nocturnas de la Tierra¹



En todas las economías mundiales, hay un gap en lo relativo a las TICs entre la gente con rentas óptimas y las personas que están en la pobreza. Las TICs han comenzado a entrar en nuestras vidas y estamos viendo muchos de sus beneficios, y esto asociado a con su usabilidad, empezará a hacernos entender sus verdaderas fortalezas tanto sociales como económicas, especialmente porque van a ser las responsables de cambiarle la vida a dos terceras partes de la humanidad que están por conectar.

¹ www.nasa.org NASA

En la actualidad hay cientos de conferencias que hablan de cómo solucionar la brecha digital y en ellas se exponen muchísimas iniciativas, y como era de esperar, estas son de todo tipo de disciplinas, las TICs están (o por lo menos deben estar) en todas partes. La brecha digital representa una zona donde se entrecruzan aspectos sociales y económicos. Con lo que la inclusión social y la marginación son factores claves dentro de la brecha digital. Es más, como cabía esperar utilizar las TICs para el desarrollo de las economías ha cogido mucha fuerza desde que se pactara en el *World Summits on the Information Society* (WSIS) en Génova en 2003 y en Túnez en 2005. Como área de investigación, la brecha digital es multidimensional y cubre muchísimos temas. Por un lado algunos investigadores, se han focalizado en la conectividad haciendo especial énfasis en las infraestructuras, otros por el contrario se han centrado en la preparación económica de los países, otros en los entornos macroeconómicos que facilitan las TICs, otros en las estrategias electrónicas (*e-strategies*), otros en la formación en lo relativo a TICs, etc. Pero lo cierto es que informes recientes OECD (2006) empiezan a aclarar que la usabilidad, al menos en igualdad de condiciones, es tan importante como las infraestructuras. Como era de esperar, los responsables políticos ya se han dado cuenta de la importancia de las TICs, pero lamentablemente su velocidad de operación está impidiendo que se consigan los resultados deseados, sorprendentemente empezaron con medidas correctivas, regulatorias. En el corto plazo se espera que de la mano de expertos con un conocimiento estadístico y tecnológico de la tecnología, entren a formar parte de equipos en los gobiernos nacionales.

Tenemos que resaltar en este punto, que la brecha digital no es solo en la población, sino que existe también en el mundo empresarial, estudios priorizando variables, son capaces de discernir los distintos grupos, el tamaño de estos y las características particulares que definen la brecha digital. Esta segmentación socio-económica se ha convertido en la principal razón de muchas políticas públicas y de muchos negocios privados. Se han sacado dos puntos de acción claves, por un lado conectar las zonas rurales a unos costes sostenibles y conseguir que las mujeres (de ciertas edades) se conecten asiduamente a Internet, indudablemente analizar la brecha digital desde estas dos premisas es, complicado. Los estadistas tienen mucho que decir en los análisis. Estos son capaces de analizar distintas naciones y saber el tiempo requerido para unos niveles de penetración fijados de acuerdo a muchas variables (a lo largo de la tesis se van a presentar miles de variables). Para poder

analizar detalladamente la brecha digital se necesitan analizar tres dimensiones, por un lado la tecnología y su idiosincrasia, el tiempo que esta requiere para implantarse y en tercer lugar, y casi lo más importante, la visión que tienen los responsables (políticos para los países, y empresarios para las empresas) sobre las TICs y su importancia. Estadísticamente esto es muy importante, porque llegar a valorar tanto cuantitativa y cualitativamente, las fortalezas y debilidades de las economías, con la evolución comparada de otros, nos va a facilitar una información esencial para implementar políticas, así como los impactos que se van a prever.

Como era de imaginar ha llegado la hora de la medición, entender la Sociedad de la Información es muy importante y para esto disponemos de muchísimos datos cuantificables. Esta cuantificación fundamenta en muchas ocasiones decisiones a tomar al respecto. Las personas que toman decisiones deben de estar guiadas analíticamente al respecto. Desde el principio de los tiempos a través de la medida y la cuantificación los humanos entienden mucho mejor la naturaleza de los temas, esta medida y cuantificación hará la Sociedad de la Información mucho más sencilla. Continuamente están apareciendo nuevas investigaciones para analizar el fenómeno en cuestión, muchos, desde prismas económicos con la visión macro (y la productividad) o con la visión micro (potenciando el rendimiento). Otros desde aspectos sociales, normalmente haciendo hincapié en las redes sociales. Otros desde aspectos socio económicos, con la brecha digital como principal tema. Y otros sobre aspectos políticos, especialmente tratando la *e-democracy*. Los análisis necesitan inicialmente partir de información básica de las economía(s) bajo estudio, tras esto se desarrolla una investigación ad-hoc. La complejidad depende en muchas ocasiones de la bondad del ajuste que el investigador se marque. En muchas ocasiones los datos brutos complican el análisis, ya que se necesitan muchos y no existen para todas las economías bajo estudio.

Generar marcos de trabajo, normalmente repetitivos, pueden mejorar el entendiendo a la hora de comparar economías. Como hemos comentado la dificultad en ocasiones de algunos raw data, hace que normalmente no se puedan utilizar la totalidad de los datos existentes, pero para esto se marcan protocolos de análisis teóricos de los datos que nos clarifican el progreso de las telecomunicaciones en las economías. No podemos olvidar que las medidas requieren de continuidad, estas deben de ser analizadas en el tiempo, lo que obliga a un esfuerzo superior en el análisis

y una forma de trabajo continua. Con respecto a los nuevos datos brutos que se requieren se utiliza en muchas ocasiones la aproximación de la curva en S, propuesta en el 2000 por la OCDE. Los indicadores de preparación tecnológica son críticos en los estados iniciales de la penetración de las TICs, en la zona media se requiere de indicadores de usabilidad y en la zona alta de la curva (estado más maduro) se analizan valores de variables de largo plazo. Consecuentemente distintas economías se van a encontrar en diferentes momentos evolutivos, con lo que los principales estadísticos de cada una pueden diferir en gran medida. Esto último, aunque sin duda complica la evaluación, de eso que las economías se intenten comparar entre «iguales», se solventa en la mayoría de los casos porque se han definido unos indicadores centrales que siempre se evalúan para todos por igual y nos sirven para abstraer una comparativa general. Tenemos que resaltar que ha sido la demanda la que nos ha obligado a estas nuevas medidas de la Sociedad de la Información, ésta es un prerrequisito para poder hacer los esfuerzos necesarios, de poco sirve medir si el mercado no existe. Sorprendentemente el mercado existe en todo el globo, con lo que las medidas se realizan en todas las economías. Las entidades interesadas en este tipo de medidas son de todo tipo, incluyendo desde gobiernos hasta todos los actores propios del mundo de la demanda. Por esto, la robustez de los cálculos debe de ser muy fuerte utilizando datos muy fidedignos. Las organizaciones internacionales sin ánimo de lucro y las empresas (públicas y privadas) de ayuda internacional están inmiscuidas en muchas iniciativas relacionadas con la Sociedad de la Información, relacionando las TICs con la ayuda a las economías subdesarrolladas. Cabe resaltar que la información requiere que tenga dos características, en primer lugar debe de ser muy realista de acuerdo a las situación de las economías en lo relativo a sus componentes básicos (teniendo en cuenta si se dan distribuciones desiguales a lo largo del país) y en segundo lugar debe de analizar los impactos de la inversión en el tiempo. Las sociedades en las que vive la humanidad tienen una oportunidad única para valorar un conjunto de precedentes culturales que van a definir el futuro próximo.

Los índices tecnológicos

Los índices de preparación tecnológica, también llamados *e-readiness*, miden el grado en que un país, nación o economía está preparada para obtener beneficios a partir de las TICs. Esta medida se utiliza indirectamente para analizar si una nación está preparada para tener actividades electrónicas como el

e-commerce, el *e-learning* o el *e-government* (Altman, 2002). En muchos casos, los *e-readiness*, se representan como índices, en los que las economías en comparación o evaluación se ordenan de acuerdo a diferentes variables como líneas cada 1.000 habitantes o PIB (%) invertido en las TICs, etc. Como era de esperar a día de hoy, se han elaborado muchos *e-readiness*, por todo tipo de entidades. Cada uno de ellos, tiene distinto tipo de metodologías y definiciones, por ejemplo los ránquines del *Economist Intelligence Unit's* miden el nivel de contenidos (especialmente *on-line*) de las economías, este realmente mide cuanto está preparado el entorno *e-business* en lo relativo a oportunidades sobre tecnologías basadas en IP. Otro de los más famosos es el *Readiness of the Networked World* de la Universidad de Harvard que nos evalúa la preparación de las economías en desarrollo respecto a las TICs (CID, 2006).

La evaluación de los *e-readiness* es muy importante. Muchas son las razones por las que las economías están siendo valoradas en este aspecto. Por un lado las economías se encuentran inmiscuidas en una Sociedad de la Información global donde todos los ciudadanos pueden crear, recibir y compartir información en lo relativo a su desarrollo económico, social, cultural y político (*Consulting and Audit Canada*, 2004). Es más, hoy en día en la época de Internet, la competitividad de las economías está directamente relacionada con su preparación tecnológica (*Bridges.org*, 2001; *Economist Intelligence Unit and IBM Corporation*, 2004). Economías con altos niveles de preparación utilizan Internet para mejorar sus servicios y para crear nuevas oportunidades, ejemplos de estas economías son el Reino Unido, Suecia, Noruega, Dinamarca o los Estados Unidos (*Economist Intelligence Unit and IBM Corporation*, 2004), y como era de esperar estas quedan muy bien posicionadas en el comercio electrónico (Lee y Clark, 1997; Montealegre, 1999; Weingarten, 1994). Internet permite a las empresas privadas un desarrollo a nivel global con unos costes asociados impensables hasta el momento (Moodleand, 2001), las empresas privadas pueden mejorar sus operaciones, su gestión, su tiempo, su calidad, reducir la mano de obra, incrementar su eficiencia, mejorar sus herramientas de marketing, etc. De una forma muy notable (Maksoud y Youseff, 2003).

Ya en el año 2003 la *Economist Intelligence Unit Limited* expuso que las TICs estaban cambiando las formas de hacer negocios en todo el mundo. De hecho potenció la idea de que los cambios más significativos inicialmente son los que se realizan en la cadena de valor, las relaciones entre los accionistas, los proveedores, los clientes, los trabajadores y muy es-

pecialmente con los inversores. Tecnologías como Internet, los ordenadores personales o las tecnologías inalámbricas han conseguido un mundo totalmente interconectado. Altos niveles de preparación tecnológica, permite a las empresas privadas transacciones económicas para conseguir ROI²s en tiempos mucho más cortos, distribución de mercancías más eficientes, una mejor competitividad internacional, unos costes de transacción menores y una mayor eficiencia en los departamentos de compras. La Comisión Europea en el 2002 ya apuntó que conseguir penetraciones de banda ancha altos es sinónimo de nuevas oportunidades tanto sociales como económicas. De hecho las economías mejor posicionadas en estos índices también son líderes en competitividad. Dos ejemplos que la última década han despuntado son Singapur y Hong Kong (Economist Intelligence Unit y IBM Corporation, 2004). Sin duda en estas economías, la brecha digital no solo se ha reducido sin que ha llegado a desaparecer.

Por otro lado las evaluaciones que se realizan desde los índices de preparación tecnológica también son muy útiles para entender y especialmente identificar los factores clave de las oportunidades de desarrollo de las economías en el ámbito de las TICs. Un ejemplo (Docktor, 2002) es, cómo a partir de los niveles de infraestructuras, accesibilidad de la población a las TICs, o el marco regulador se puede comparar la estrategia, el progreso y la visión de los gobiernos. Esta evaluación tiene que estar muy próximas a los planes de desarrollo de los gobiernos. Sus objetivos en muchas ocasiones vienen de la mano de estos indicadores. Estos sirven a los gobernantes para medir y evaluar estadísticamente los retos necesarios para conseguir que sus economías despunten en las TICs, y muy especialmente para estos, en el *e-government* como efecto catalizador de las TICs (Docktor, 2002). De hecho una evaluación coherente ayuda a las economías a mejorar sus fortalezas en el ámbito de la competitividad internacional pudiéndose posicionar mejor que sus vecinos. Es más, en el entorno privado los accionistas pueden gracias a los *e-readiness* tomar decisiones difíciles cuando disponen de poca información convirtiendo fortalezas en ingresos. También para los inversores es una interesante herramienta para realizar inversiones a lo largo de todo el mundo. El grupo de trabajo del SADC E-readiness en el 2002 explicó que el valor de las evaluaciones de los *e-readiness* se deben realizar, en teoría, solo en los países que disponen de buena información sobre las TICs (Ramsay,

Ibbotson, Bell y Gray, 2003). La consultora Consulting and Audit de Canada, en el 2005 explicó que la competitividad de las empresas en el mundo está íntimamente relacionada con la preparación tecnológica en el ámbito de las TICs. La importancia de las TIC en el mundo interconectado, viene de la mano de la identificación, la adquisición, la organización y la aplicación de tecnología a lo largo del mundo (Burt y Kinnucan, 1990), siendo esencial la manera en que esta información está estructurada, almacenada y manipulada.

Este es uno, de los puntos críticos para la realización de las evaluaciones *e-readiness*. Los índices deben aclarar de forma transparente que metodología utilizan y cuáles son sus fuentes más relevantes (Holtam, 1998) y que estas fuentes afectan mucho más en el sector privado. A través de las herramientas que disponemos para evaluar los *e-readiness* las empresas privadas pueden decidir en que frentes de las TICs deben realizar sus inversiones para mejorar sus infraestructuras (Thom, 1998). Las inversiones en las TICs se realizan para poder gestionar la información de las organizaciones, pero la importancia de esta información en el desarrollo económico requiere que existan planes públicos formativos en el ámbito de las TICs (Consulting and Audit Canada, 2003). De acuerdo a (Forgione, 1991) la información es necesaria para todos los tipos de usuarios dentro de la empresa. Y aun siendo la misma información, las necesidades son de distinto tipo dentro de la misma empresa. La economía global produce bienes y servicios tecnológicos y las empresas transforman el esfuerzo humano en productos y servicios que demanda el mercado. Por otro lado, los responsables utilizan estos recursos para planificar, organizar y administrar los objetivos de sus empresas, y por otro, las empresas, para alcanzar el éxito, necesitan sistemas eficientes para gestionar la información (Forgione, 1991). Estos sistemas deben de permitir tomar decisiones, facilitar la información en tiempo real y contemplar las necesidades de todos los empleados (Dawes, 1996). Dawes realizó un estudio sobre la compartición de la información dentro de las organizaciones, y sacó las siguientes conclusiones. Es mejor disponer de una planificación integrada, se debe de tener una política de desarrollo e implementación a medio plazo, se mejora notablemente la producción, y por último, se mejoran las relaciones personales entre los trabajadores. El estudio de (Huber, 1984), explicó que la habilidad de las organizaciones para conseguir alcanzar sus retos, depende de

² Return of Investments, siglas en inglés para el retorno de inversión

cómo estas adquieran, organicen, interpreten y evalúen la información de la que disponen, así como la calidad de los canales de comunicación de que dispongan. De forma análoga Culnan en 1984 explicó que el principal factor clave de éxito es que se disponga de la información por parte de los empleados. Esta disponibilidad es facilitar que los empleados acceden a la información día a día (Auster, 1985). Milton en 2003 explicó, que por medio de las TICs, las empresas mejoran notablemente sus capacidades de gestión, especialmente si se dispone de acceso a información externa. También observó el investigador inglés, que hay una gran correlación entre la riqueza de información que se dispone y la prosperidad económica. Respecto a Internet (Moodleand, 2001) es crítico que las empresas se relacionen con sus proveedores mediante la red de redes.

Respecto a las mediciones (Menou, 1985), se distingue entre las mediciones materiales y sociales de la información. Además, respecto a la última categoría, nuestra investigación aboga, en dividir entre grupos de economías más que en estudios sectoriales, elegir las economías bajo estudio ha sido crítico. En el segundo grupo, se podrían identificar tópicos distintivos como el tipo de información, las instituciones o servicios, las técnicas de comunicación o mensajes, y la tecnología utilizada. Y en el primer grupo, se podrían encontrar en aquel momento cinco tópicos: la producción y el consumo de la información, los canales de información, el impacto sobre el cambio social, implicaciones políticas, e índices. Es fascinante notar que los primeros índices, tales como la «Informationatization Index» producido por el *Research Institute of Telecommunications and Economics* en Japón hace treinta años, eran índices compuestos con la intención de recoger todas las facetas del fenómeno. En comparación a este índice las tentativas más recientes se muestran bastante reduccionistas. Las TICs no se pueden reducir a Internet a pesar del lugar importante que ésta ocupa en los estudios e informes. Los servicios de telecomunicaciones, la televisión y la radio, los sistemas de ordenadores personales, forman parte de este escenario. Por otro lado, las tecnologías tradicionales de comunicación están siendo suplantadas por las TICs, como es el caso del correo postal, los periódicos, los libros, el material impreso, y toda serie de expresiones artísticas. El número de visitas al Louvre virtual no tienen ningún tipo de significación social a menos que no se compare con el número de visitas al museo real, y que se conozca y se compare la relación entre estos dos fenómenos.

Desafortunadamente, la comunicación no-digital parece ser sistemáticamente dejada de lado. En realidad, el mayor inconveniente en los modelos y mediciones actuales es que no se localizan los fenómenos observados en un espacio específico, probablemente suponiendo que existe un ciberespacio único. Sin embargo, mientras ese espacio se ocupa por los seres humanos, coexistirá con la esfera de comunicaciones tradicionales (Menou, 2000).

Los indicadores económicos siguen siendo utilizados para mostrar los atributos clave de cada país, aunque no sean los más apropiados para tal uso. El *Technology Project del Progressive Policy Institute* (Instituto de Política Progresiva) de los EE.UU y sus indicadores de la nueva economía son un buen ejemplo de tal esfuerzo³. Por otro lado, Schware y sus colegas del Banco Mundial (Schware, 1998) combinaron datos sobre el uso de la Internet con los modelos económicos, en búsqueda de apoyar la formulación de políticas públicas. Las diferencias entre la imagen provista por los indicadores macro económicos y la provista por las mediciones específicas de la información son significativas, pero no son suficientes como para invalidar el uso de las primeras (Borko y Menou, 1982), ni tampoco para que puedan compensar las dificultades de la construcción y la credibilidad de las últimas. Sin embargo, es posible construir un sistema ad hoc de indicadores que puede proveer una base mejor sintonizada para el análisis del estatus de la información, como fue hecho a través del *Informationalization Index* o el *Index of Information Utilization Potential*. El debate entorno de la precisión de las empresas transnacionales en las economías de mercado, versus las economías de planificación centralizada ha desaparecido con estas últimas. No obstante, no se puede olvidar que la mayoría de las mediciones económicas omiten todo aquello que no esté relacionado con el rendimiento económico. No hay manera, con las herramientas actuales, de contraponer, por ejemplo, la potencia de salida o su equivalencia en costo por kWh con el costo de la polución resultante, o el número de kilómetros recorridos por pasajeros en el viaje suburbano para ir al trabajo en relación con el tiempo perdido por cada pasajero. Y por extraño que parezca estas relaciones socio económicas y socio políticas, son especialmente importantes. La tecnología permite, con el tiempo, la producción de datos fácticos que pueden proveer una visión bastante impresionante de algunos asuntos, sin embargo esta visión puede ser algunas veces simplificadora. Aunque la tontería de algunas políti-

³ www.neweconomyindex.org/

cas públicas pueda tomar proporciones intergalácticas, desafortunadamente no existe ningún mecanismo que pueda medirlas.

Los indicadores sociales son ingredientes fundamentales para el tipo de análisis que pretendemos elaborar, sin embargo, algunas personas no creen en la calidad de dichos indicadores. Una desventaja mayor de estos índices consiste en que las características consideradas en la mayoría de los análisis pertenecen remotamente al uso de las TIC. Un ejemplo interesante de su aplicación potencial se puede encontrar en el proyecto *Social Impact of the Internet*⁴ realizado por el Departamento de Sociología de la Universidad de Maryland⁵. Este proyecto vincula informaciones de un estudio social a partir de datos del uso del Internet acumulados especialmente para ese efecto. Otro estudio prometedor puede ser encontrado en la adaptación de indicadores de la calidad social para medir la sociedad de información propuesto por Berman y Phillips (Berman y Phillips, 2001). Estos autores consideran distintos puntos de vista como, los resultados e impacto de información referente a la seguridad socioeconómica, la inclusión social, la cohesión social y la capacitación a nivel de grandes comunidades y el nivel de comunidades específicas dentro de cada nación, en su informe.

Los primeros intentos que tuvieron como objetivo crear indicadores específicos para la información. Una herramienta algo semejante fue otra propuesta (Mansell y Wehn, 1998). Sin embargo, pretender mostrar una realidad tan compleja como la Sociedad del Conocimiento con solamente 5 parámetros, parece un poco inútil. La mayor atención ha sido atrapada por el encanto de Internet, por no decir la carrera por estar al frente de los países al respecto. El enfoque se orienta a la infraestructura de las TIC, sin embargo, las preocupaciones por la cuestión de la calidad también se dan desde los comienzos (OECD 1998). Un cuadro más diversificado fue construido, por el USAID Leland Initiative (US NAS, 1998). Estos datos permitirían producir algunos análisis más profundos, aun si fueran fielmente alienados a los objetivos específicos iniciales centrados en Internet. Sin embargo, no hay dudas de que el programa influyó notablemente en la evolución de los países que les sacaron provecho, por simplista que parezca. Una investigación más reciente, cuyo resultado es interesante, es la de las series de evaluaciones de e-readiness, apoyados por el programa InfoDev del Banco

Mundial. Hasta el momento, existe un esquema publicado por el Centro para el Desarrollo Internacional a la Universidad de Harvard⁶.

Bridges (2001) ha promovido un análisis comparativo de los planes y métodos que se ajustan o se puedan usar para evaluar el e-readiness de las economías. Los esfuerzos que están en marcha desde hace unos años, con la meta de desarrollar métodos de evaluación para proyectos específicos de las TICs, tales como telecentros, se están esforzando para escapar del enfoque simplista sobre la infraestructura y el uso, y llegar hasta áreas más remotas donde aparezcan impactos más grandes, su éxito es público y notable.

Dentro de estos desarrollos prometedores, se puede aludir a la preparación de una estructura para evaluar el papel de las TIC en el desarrollo, promovido por el Centro de Investigación Internacional para el Desarrollo de Canadá. Como hemos dicho, la mayoría de esos instrumentos están enfocados excesivamente en la infraestructura de las TIC. Además, tienen una propensión al desarrollo del comercio electrónico, no tanto como una medida para mejorar el bienestar de los países en vía de desarrollo, sino como una forma de proveer nuevos mercados para los industrializados. Algunos de estos instrumentos intentan enfatizar los efectos sociales y mismo las transformaciones sociales. Sin embargo, las necesidades sociales, especialmente como se perciben en una aldea Keniata, están en la mayoría de los casos ausentes. Si nuestro interés no es el crecimiento del PIB, sino la Felicidad Bruta Nacional, como afirmamos una vez queda mucha distancia por recorrer (Menou, 1995). La información, y especialmente su compartición, debe de ser el principal pilar de la realización de los indicadores e-readiness (Consulting and Audit Canada, 2003).

Como hemos podido observar estamos ante una gran variedad de posturas para explicar los indicadores tecnológicos, desde muchos investigadores e instituciones. Nosotros hemos desarrollado una definición de los indicadores tecnológicos, en la que hemos reunido todas las variables que hemos entendido que tiene relación con el entorno, la preparación o la usabilidad de la tecnología tal y cómo se ha entendido la tecnología por la mayoría de los investigadores, hasta el momento. Nuestra visión nos permite valorar variables que nos facilitan comparar la preparación tecnológica con la competitividad de los países.

⁴ Impacto Social de Internet

⁵ www.webuse.umd.edu/sdaweb/

⁶ www.readinessguide.org

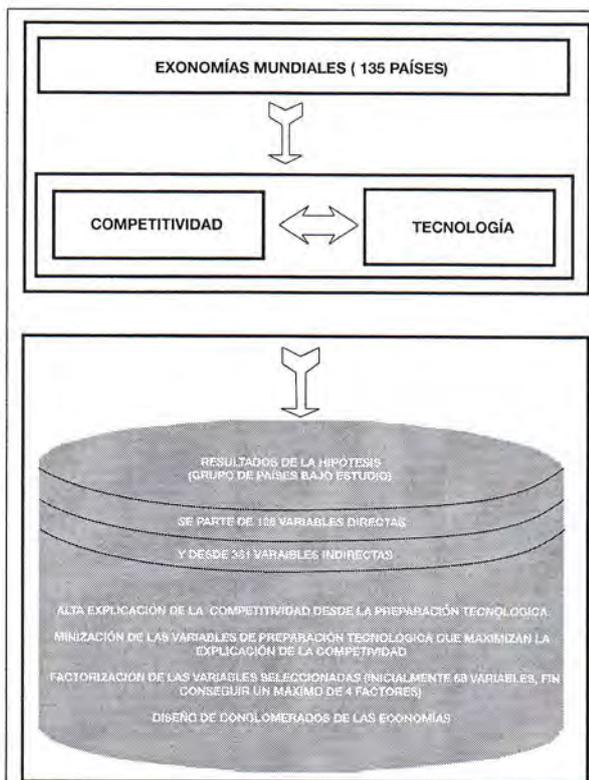
2. Economías mundiales. Hipótesis

La siguiente hipótesis científica, se va a apoyar en un sistema de conocimientos organizados y nos van a permitir establecer la relación entre distintas variables para explicar y predecir, en la medida que nos sea posible, el fenómeno de competitividad y la tecnología (Hernández, 2004) dentro de las economías mundiales. Huelga presentar que se ha de desarrollar la comprobación de la relación establecida, de una forma lógica y verosímil, con referentes empíricos u observables (Kelinger, 2002). En el planteamiento de la hipótesis, van a prever las técnicas a emplear:

En las economías mundiales se miden desde distintos frentes. Partiendo de un universo de 135 economías, sabemos que podemos agruparlas en conjuntos homogéneos para su análisis. En nuestro caso como analizaremos en el apartado siguiente, vamos a operar sobre las economías mundiales. De estas vamos a analizar los indicadores / índices, DAI, DOI, GCI, KAM y NRI. Conocemos que la competitividad se mide con el GCI0X, y que el nivel tecnológico con el DAI0X, DOI0X, KAM0X y NRI0X. La hipótesis es que, minimizando el número de variables a emplear en los indicadores tecnológicos, dentro de un grupo de economías homogéneas preestablecidas, podemos maximizar la explicación de su competitividad. La

hipótesis está ligada a decenas de estudios anteriores, así como con el desarrollo de los propios índices o indicadores, para esto se realiza un estudio teórico profundo de indicadores e índices mundiales. La respuesta que debe de entregar la hipótesis, es que desde un número mínimo de variables acotadas (tecnológicas), se puede explicar gran parte de la competitividad de las economías bajo estudio. Matemáticamente se apoya en el análisis de regresiones, en análisis factoriales y en el análisis de conglomerados. Observémoslo gráficamente:

Está compuesto por 135 economías, Bangladesh, Benín, Bolivia, Burkina Faso, Burundi, Cambodia, Camerún, Chad, Côte D'Ivoire, Egipto, Etiopia, Gambia, Ghana, Guyana, Honduras, India, Indonesia, Kenia, República Kyrgyz, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Moldava, Mongolia, Mozambique, Nepal, Nicaragua, Nigeria, Pakistán, Paraguay, Filipinas, Senegal, Sri Lanka, Siria, Tayikistán, Tanzania, Timor-Leste, Uganda, Vietnam, Zambia, Zimbawe, Armenia, Azerbaiyán, Botswana, Brunei Darussalam, China, El Salvador, Georgia, Guatemala, Irán, Jordania, Kazakstán, Kuwait, Libia, Marruecos, Omán, Saudita Arabia, Venezuela, Albania, Argelia, Argentina, Bosnia y Herzegovina, Brasil, Bulgaria, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Jamaica, Macedonia, Malasia, Mauricio, México, Montenegro, Namibia, Panamá, Perú, Rumania, Serbia, Sudáfrica, Surinam, Tailandia, Túnez, Ucrania, Uruguay, Bahrein, Barbados, Chile, Croacia, Estonia, Hungría, Latvia, Lituania, Polonia, Qatar, Rusia, República de Eslovaquia, Taiwán, China, Trinidad y Tobago, Turquía, Australia, Austria, Bélgica, Canada, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong SAR, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, Malta, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Puerto Rico, Singapur, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido y los Estados Unidos.



3. Protocolo de cálculo

Sin voluntad de quitarle importancia a ninguno de los indicadores e índices existentes, los seleccionados para el estudio son el DAI, el DOI, el NRI y el KAM. Estos van a ser correlados con sus pilares y subpilares, y muy especialmente con el GCI del WEF (medición de competitividad de las economías) en el periodo 2007-08. Para esto hemos diseñado los siguientes protocolos de cálculo. Se ha realizado una exhaustiva exploración de todas las variables evaluadas. Se han utilizado 128 variables directas y 331 variables derivadas para el periodo 2007-08 a lo lar-

go del análisis multivariante, la factorización y la elaboración de los conglomerados.

Análisis multivariante, regresiones

Las once regresiones planteadas y realizadas son las siguientes:

Regresión 1 GCI 06. → .NRI08 + KAM08

Regresión 2 GCI08 → a partir de los 3 pilares que forman GCI08 (BASIC (1-4), EFFICIENCY (5-10), INNOVATION (11-12)).

Regresión 3 BASIC (1-4) → a partir de los 4 pilares que lo forman (INSTITUCIONES, INFRAESTRUCTURA, MACRO y SALUD)

Regresión 4 EFFICIENCY (5-10) → a partir de 6 pilares que lo forman (EDUCACIÓN, EFICIENCIA DE MERCADO, MERCADO LABORAL, MERCADO FINANCIERO, PREPARACION TECNOLÓGICA y TAMAÑO DEL MERCADO)

Regresión 5 INNOVATION (11-12) → a partir de los 2 pilares que lo forman (INNOVACION y SOFISTICACION DE MERCADO).

Regresión 6 NRI08 → a partir de sus tres pilares (entorno08, preparación08 y usabilidad08)

Regresión 7 entorno08 → a partir de las 30 variables que lo forman

Regresión 8 preparación08 → a partir de las 23 variables que lo forman

Regresión 9 usabilidad08 → a partir de las 15 variables que lo forman

Regresión 10 NRI08 → a partir de los tres pilares de KAM08, (economic, incentive, innovation, ICT y education)

Regresión 11 KAM08 → a partir de los tres pilares de KAM08, (economic, incentive, innovation, ICT y education)

Todas las regresiones las realizaremos desde dos métodos de introducción de variables, un primer método en el que se introducen todas las variables en un primer paso, llamado método Enter, y un segundo método en el que las variables las introducimos por pasos una a una, este método lo hemos llamado Stepwise (S).

Conglomerados

Los análisis de conglomerados se realizan a partir de los Indicadores Clave de Actuación que entregan las regresiones.

Análisis factorial

Se determinan los Factores a partir de los Indicadores Clave de Actuación que entregan las regresiones. Primeramente expondremos los indicadores clave de actuación y paralelamente ese presenta los factores seleccionados.

Normalización por Tukey

La exploración de las variables han sido acotadas (Schemelzer, 2005) por distintas razones. Por un lado, las regresiones solo se pueden realizar con variables que cumplan unas premisas teóricas, por otro lado para manejar la complejidad de cientos de variables en regresión (Rey y Ovalles, 2001) de los Indicadores Clave de Actuación (entre otras regresiones) se requiere normalizar las variables (Schemelzer, 2005), y por último trabajar con variables de distinta naturaleza y rangos nos obliga a normalizarlas dentro de un rango. Investigaciones anteriores sobre el tema (Caselli, 2005), nos indican que disponemos de distintas herramientas para normalizar las variables, la herramienta utilizada nos permite utilizar cuatro tipo de estimaciones de proporción para transformar las variables, estos son Blom, Tukey, Rankit y Van der Waerden. Dado que la voluntad de nuestra explicación es conseguir explicar relaciones entre variables, y no pronosticar sus valores cualitativos, la metodología seleccionada es la de Tukey (Rey y Ovalles, 2001; Dreher, 2006; Schemelzer, 2005), que realmente lo que nos hace es ranquearnos las variables de acuerdo a la fórmula siguiente.

$$(R_i - 1/3)/(n + 1/3)$$

Siendo R_i el rango asignado y n el número de casos válidos (países).

4. Coherencia del tratamiento estadístico

Análisis multivariable, regresión lineal

Desde el análisis inicial estamos buscando una ecuación lineal de forma predictiva, una recta que haga

mínima la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre cada punto y cada recta. Esta recta tiene dos propósitos, por un lado poder averiguar en qué medida variables dependientes puedan ser explicadas por las variables independientes y por otro lado obtener predicciones en las variables dependientes a partir de las variables independientes. De la ecuación de regresión disponemos de coeficientes (inicialmente no estandarizados), que en el caso de coeficientes de regresión parcial definen la ecuación de regresión de puntuaciones directas, siendo B0 el origen de la recta de regresión y por otro lado B1 la pendiente de la misma (en el caso de dos variables, una dependiente y una independiente, significa el cambio medio que corresponde a la dependiente por unidad de cambio de la variable independiente). Si estandarizamos las variables originales, cosa que hemos hecho en la totalidad de los análisis mediante el método de Tukey, los coeficientes pasan a ser coeficientes de regresión estandarizados, convirtiendo las puntuaciones directas en típicas, dado que la media de las variables ronda cero y la desviación típica la unidad, el mecanismo nos informa de la importancia relativa de cada variable independiente dentro de la ecuación. Paralelamente, Tukey, nos permite poder comparar variables de distinta naturaleza bajo los mismos cánones. Mediante las pruebas de significación, nos guiaremos por los estadísticos *t* y sus niveles críticos (*sig*), mediante estos contrastaremos las hipótesis nulas de que los coeficientes de regresión valen cero en la población (los estadísticos *t* se distribuyen según el modelo de probabilidad *t student* con grados de libertad, siendo en el caso de regresión simple $t_2 = F(\text{de_ANOVA})$). Dentro de nuestro hemos realizado distintos mecanismos de diagnósticos (análisis de residuos así como de puntos de influencia). Mediante el análisis de *R* cuadrado, (R^2), estudiamos la bondad del ajuste y también la proporción de la varianza de la variable dependiente explicada por la(s) variable(s) independiente(s). También utilizamos la versión corregida de las misma, que se recalcula a la baja. Mediante los residuos analizamos las diferencias existentes entre las puntuaciones observadas y los pronósticos obtenidos con la recta.

Gracias a la tabla ANOVA sabemos si existe o no relación significativa entre las variables (es decir, si existe o no relación lineal entre ellas). Gracias al valor *F*, y siempre que el este cercano a 0 (000), podremos razonar ante un *F* grande la relación independiente entre las variables. Dentro de la forma típica de regresión múltiple:

Ecuación 1

Recta de regresión múltiple típica

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Donde los betas (β_x) son los pesos relativos de la ecuación y el épsilon (ε) es el componente relativo que tiene que ver con los residuos. Los coeficientes no estandarizados que nos entrega la simulación, no son independientes entre sí, estos se llaman coeficientes de regresión parcial, el valor concreto de estos dependen de la presencia del resto de las variables independientes. Los coeficientes β_x basados en puntuaciones típicas donde $y\bar{X} \approx 0$ y $\Theta \approx 1$, si que son comparables entre sí.

Respecto a la información que estas añaden al total. Significa la cantidad de cambio, en puntuaciones típicas, que se producirá en la variable dependiente por cada cambio de unidad en la correspondiente variable independiente, manteniendo constante el resto de variables independientes. Las pruebas de significación nos contrastan la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población con niveles críticos muy pequeños, es decir que $sig \leq 0,05$ rechazan la hipótesis de que $\beta = 0$, con lo que si esto se da, las variables contribuyen significativamente en explicar la variable dependiente.

Los intervalos de confianza que hemos planteado en el análisis nos informa de los límites entre los que podemos esperar que se encuentre el valor poblacional de cada coeficiente de regresión, los límites planteados se obtienen sumando y restando 1,96 errores típicos al valor del correspondiente coeficiente de regresión Intervalos de confianza muy amplios indican que las estimaciones obtenidas son poco precisas y probablemente inestables. Disponemos de las relaciones entre las variables correlaciones parciales, semiparcial y de orden cero. Estas significan lo siguiente, la correlación parcial son los coeficientes que expresan el grado de relación entre cada variable independiente y la variable dependiente tras eliminar de ambas el efecto de terceras variables, la correlación semiparcial es el grado de relación entre la variable dependiente y la parte de cada variable independiente que no está explicada por el resto de las variables independientes y la correlación de orden cero es el grado de relación entre la variable dependiente y la independiente, sabiendo que hay otras variables independientes que están actuando.

Respecto a los residuos, cuanto más pequeño es el error típico de los residuos, mejores son los pro-

nósticos o lo que es lo mismo mejor se ajusta la nube de puntos a la recta de la regresión. En ocasiones disponemos de distintos análisis por casos, esto se da cuando los residuos son grandes, de esta forma, podemos analizar los distintos casos atípicos, que podremos estudiar de forma más detallada. Hemos establecido el criterio de que el simulador nos debe enseñar los residuos que se alejan de cero más de tres desviaciones típicas, siendo la desviación típica. Respecto a los residuos tipificados, los que obtenemos cuando las variables de partida cumplen $\bar{X} \approx 0$ y $\theta \approx 1$, son los residuos divididos por su desviación típica, con lo que la tabla recogerá los casos de los residuos que se alejan de su media más de tres desviaciones típicas. Dentro de la regresión lineal asumimos que los residuos están normalmente distribuidos y para esto sabemos que el 95% de estos se encuentran en el rango $[-1,96, 1,96]$ y que el 99% se encuentra en el rango $[-3,3, 3,3]$. Gracias a esto es sencillo localizar los residuos grandes y los que no lo son. A partir de estos hemos analizado en ocasiones economías puntuales, como casos atípicos. Los supuestos a demostrar dentro de una regresión lineal son los siguientes:

- La independencia, analizamos la independencia entre los residuos por medio del indicador de Durbin Watson, sabemos que este valor oscila entre 0 y 4. Con lo que si $DW \leq 2$ estamos ante una autocorrelación positiva y sabemos que si $DW \geq 2$ nos encontraríamos ante una autocorrelación negativa. Desde el punto de vista de independencia de los residuos ($Y_i - \hat{Y}_i$), el valor de DW debe de estar entre 1,5 y 2,5.
- En la homocedasticidad nos vamos a fijar en la gráfica de dispersión, que aparece en cada simulación. Esta se llama Dispersión con las variables ZPRED (pronósticos tipificados) y ZRESID (residuos tipificados), de esta forma podemos analizar gráficamente lo que aparece. Si no hay concentraciones en ningún espacio, y además no siguen ninguna forma o recta, entonces, el supuesto de homocedasticidad se cumple.
- En lo relativo a la normalidad el primer gráfico es el Histograma que se construye como $\bar{X} \approx 0$ y $\theta \approx 1$, en ella observaremos si disponemos de cola positiva o negativa de acuerdo a la figura que formen, nótese que uno o más ξ grandes corresponden por lo general a valores atípicos que, son contrarrestados con muchos residuos pequeños de signo opuesto. Por otro lado disponemos en cada una de las simulaciones del gráfico PP nor-

mal de regresión de residuos que nos relaciona la probabilidad acumulada esperada con la observada y es en dicha diagonal, donde tienen que estar la muestra para que se dé la hipótesis de normalidad.

- Respecto a la linealidad, dentro de las gráficas de regresión lineal tenemos que disponer de una nube de puntos que nos deje claro que se trata de una recta lineal.
- La colinealidad se da cuando, una u varias variables independientes, se relacionan entre ellas de forma lineal, con lo que se pueden expresar como una combinación lineal de las mismas, este efecto tiene más probabilidades cuando nos encontramos con mayor número de variables independientes. Cabe resaltar que para el R^2 no afecta este efecto. Para analizar si se da es importante observar, que aunque el F sea alto, si no lo son los de los coeficientes de regresión lineal, es problemático. Por otro lado los de los coeficientes si son mayores o menores que 1 ó -1, pueden darnos problemas.
- Respecto al diagnóstico de colinealidad, valores de tolerancia pequeños pueden ser porque la variable independiente, puede ser explicada por otras y por otro lado con FIV altos, mayor será la varianza correspondiente coeficiente de regresión.

También hemos analizado los índices de condición, dado que podremos aceptar, que cumple correctamente la colinealidad, si estos son menores que 15. Si el valor de estos va de 15 a 30, tendremos que analizar los estadísticos asociados y por otro lado si es mayor que 30 no podremos suponer la asunción de no colinealidad. La inestabilidad no se da si los valores de tolerancia son 0,5 y si los FIV son al menos 1,8. Por otro lado sí los auto valores son próximos a 0 podemos tener colinealidad.

Análisis factorial

Ante todo, el análisis factorial, es la técnica que nos ha permitido simplificar conceptualmente lo que busca la investigación. Cosa que nos ha ayudado a poder analizar de una forma más cómoda y coherente los escenarios ante los que nos hemos ido encontrado. A diferencia del la regresión lineal en el análisis factorial todas las variables a priori son independientes y no existe dependencia conceptual de unas con otras. En el análisis factorial tenemos cuatro fases, en primer lugar calcularemos una matriz capaz

de expresar la viabilidad conjunta de todas las variables, en segundo lugar realizaremos la extracción del número óptimo de factores, en tercer lugar obtendremos la rotación de la solución para facilitar la interpretación y en cuarto lugar podríamos estudiar las estimaciones de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones, pero este último paso no lo hemos llevado a cabo dado que no es la voluntad de la presente tesis la predicción de valores, sino de su análisis. Hemos utilizado dos métodos de agrupación (Anderberg, 1973), por un lado el método de Ward (1963) y por otro en menor medida, y únicamente para verificar el anterior, el método de agrupación por medianas.

Ward argumentó que los conglomerados debían constituirse de tal manera que, al fundirse dos elementos, la pérdida de información resultante debía de ser mínima. En este contexto, la cantidad de información se cuantifica como la suma de las distancias al cuadrado de cada elemento respecto al centroide del conglomerado al que pertenece (SCE=Suma de Cuadrados Error). Para ello, se comienza calculando, en cada conglomerado, el vector de medias de todos los casos (economías seleccionadas), de acuerdo a las variables (variables seleccionadas por el método regresión multivariable), es decir, el centroide multivariante. A continuación, se calculan las distancias euclídeas al cuadrado entre cada elemento y los centroides (vector de medias) de todos los conglomerados. Por último, se suman las distancias correspondientes a todos los elementos. En cada paso se unen aquellos conglomerados (o elementos/economías) que dan lugar a un menor incremento de la suma de cuadrados error, es decir, de la suma de los cuadrados de las distancias intraconglomerado. La suma de cuadrados error SCE se define:

$$SCE \equiv \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{1}{n_j} \left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} \right)^2 \right)$$

Respecto al método de agrupación de medianas, los dos elementos o conglomerados que se combinan reciben idéntica ponderación en el cálculo del nuevo centroide combinado, independientemente del tamaño de cada uno de los dos conglomerados (o elementos/economías), esto es de vital importancia a la hora de analizar países dada la distinta naturaleza y tamaño de estos. Esto nos ha permitido que a la hora de caracterizar conglomerados, los resultantes tanto grandes como pequeños tengan la misma importancia. Dado un conglomerado EcAB y un ele-

mento PaisC, la distancia del conglomerado al elemento la calcularemos:

$$d_{(EcAB) PaisC} = \frac{d_{EcAPaisC} + d_{EcBPaisC}}{2} - \frac{d_{EcAB}}{4}$$

En el transcurso del análisis hemos obtenido las comunalidades. La comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial obtenido (esto nos va a permitir que podamos observar las variables que peor son explicadas por el modelo). Hemos utilizado el análisis de componentes principales en este quehacer.

Respecto a los porcentajes de variable explicada, hemos obtenido el listado de auto valores de la matriz de varianzas-covarianzas así como el porcentaje de la varianza. Los auto valores nos expresan la cantidad de la varianza total que está explicada en cada factor. El porcentaje de la variable explicada asociada a cada factor viene expresada por la relación $\text{autovalor} / \sum \text{autovalores}$, extrayendo los auto valores ≥ 1 . Disponemos también del % acumulado que nos va a reflejar el tanto por ciento de varianza capaz de explicar. Si analizamos siete variables obtendremos siete componentes donde la suma total del % acumulado será del 100%. Hemos utilizado el método de componentes principales que nos facilita la matriz de componentes rotados. Esta, es la solución factorial propiamente dicha.

La matriz de correlaciones nos muestra los coeficientes que son las correlaciones entre las variables utilizadas a lo largo del análisis. Obtendremos los niveles críticos unilaterales de la mano de los niveles de significación. También calcularemos el determinante formado por las correlaciones, el valor se encuentra al pie de la matriz de correlaciones, este determinante para que el análisis factorial sea pertinente debe de ser cero, dado que esto significará que estamos ante variables linealmente relacionadas. Disponemos también de la matriz reproducida. Esta es la matriz de correlaciones que se obtiene a partir de la solución factorial hallada, si el modelo es bueno y el número de factores el adecuado la estructura factorial debe de ser capaz de reproducir la matriz de correlaciones. Nótese que en la diagonal de la matriz reproducida están las comunalidades finales. Respecto a la matriz de correlaciones residuales, está contiene los residuos que se obtienen de las diferencias de las correlaciones observadas y las correlaciones reproducidas. Si el modelo es correcto, análisis factorial óptimo, el número de residuos con valores grandes ha de ser mínimo. La ma-

triz anti-imagen nos muestra la matriz de covarianzas anti-imagen y la matriz de correlaciones anti-imagen, esta última está formada por los coeficientes de correlación parcial cambiando el signo. La correlación entre dos variables se parcializa teniendo en cuenta el resto de variables incluidas. Si el análisis factorial es óptimo, si el modelo es bueno, los elementos de la diagonal de la matriz anti-imagen debe tener valores próximos a uno y el resto de valores han de ser próximos a cero, o al menos pequeños.

Respecto al análisis Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett analizamos lo siguiente. Por un lado, con el KMO, contrastaremos si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas, entre cero y uno. Si estas son próximas a cero, realizar un análisis factorial en estas circunstancias es mala idea, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. Además, si estas son $\leq 0,5$ el criterio pactado es que no podemos utilizar el análisis factorial como método analítico. Respecto a Bartlett analizaremos si la matriz de correlaciones es la matriz identidad. Si $\text{sig} \geq 0,5$ no podemos asegurar si el modelo factorial es correcto.

Respecto a los gráficos de sedimentación asociados a cada análisis factorial, observamos la valfa del cambio de la pendiente, tenemos que excluir del análisis las variables que no forman parte de la solución factorial.

Hemos utilizado el procedimiento de rotación ortogonal y por otro lado el método varimax, que es un método que nos ha ayudado a minimizar el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor. Simplificamos gracias a este, la interpretación de las variables observadas optimizando la interpretación. Los análisis factoriales realizados se han elaborado desde las variables finales (del NRI) que en cada grupo de economías han maximizado la explicación de la preparación tecnológicas de las mismas.

Análisis de conglomerados. Conglomerados jerárquico

El análisis nos permite realizar conglomerados (grupos) atendiendo a casos o a variables. De igual forma que en el Análisis Factorial hemos agrupado a las economías de cada uno de los grupos, de acuerdo a sus «maneras» respecto a las variables que han maximizado la explicación de la competitividad a partir de la preparación tecnológica (NRI) de las economías.

Hemos calculado la matriz de distancias en primer lugar, esto nos calcula la distancia existente entre los elementos de nuestra muestra (casos economías), con lo que contiene las distancias existentes entre cada elemento y el resto de la muestra. Tras la evaluación de las distancias, hemos buscado los elementos de mayor proximidad, y este grupo ha formado el primer conglomerado que ya es indivisible (por esto su naturaleza de conglomerados jerárquicos), paralelamente se van formando conglomerados cada vez más grandes y más heterogéneos. Como podemos observar, estamos ante una técnica aglomerativa, partiendo de elementos muestrales individualmente (economías-países). Para la creación de los conglomerados hemos realizado tantas etapas como casos. Los conglomerados de pertenencia, nos salen seleccionando la opción que queramos, o bien una solución única o bien eligiendo el número de grupos que queremos que nos facilite. Disponemos también de diagramas de témpanos y de dendogramas donde podemos estudiar en detalle cual es la formación de los conglomerados finales.

5. Conclusiones. Explicación de las relaciones (EM)_2007-08

En primer lugar listaremos las siguientes evaluaciones realizadas:

Regresión 1 $GCI\ 06. \rightarrow 0,00045 + 0,882NRI06 - 0,002\ KAM06 + \varepsilon$ (enter) , $GCI\ 06. \rightarrow 0,00045 + 0,884NRI06 + \varepsilon$ (stepwise)

Regresión 2 $GCI08 \rightarrow 0,462BASIC + 0,361EFICIENCY + 0,141\ INNOVATION + \varepsilon$ (enter), $GCI08 \rightarrow 0,462BASIC + \varepsilon$ (stepwise)

Regresión 3 $BASIC \rightarrow 0,2INSTITUCIONES + 0,339\ INFRAESTRUCTURA + 0,297\ MACRO + 0,341\ SALUD + \varepsilon$ (enter)

Regresión 4 $EFICIENCY \rightarrow 0,000016 + 0,205\ EDUCACIÓN + 0,153\ MERCADO\ LABORAL + 0,259\ MERCADO\ FINANCIERO + 0,278\ PREPARACION\ TECNOLÓGICA + 0,299\ TAMAÑO\ DEL\ MERCADO + \varepsilon$ (stepwise)

Regresión 5 $INNOVATION \rightarrow 0,54INNOVACION + 0,484\ SOFISTICACION\ DE\ MERCADO + \varepsilon$ (enter) , $INNOVATION \rightarrow 0,0001 + 0,973INNOVACION + \varepsilon$ (stepwise)

Regresión 6 $NRI08 \rightarrow 0,0004 - 0,289entorno08 - 0,381preparación08 - 0,352usabilidad08 + \varepsilon$ (en-

ter), $NRI08 \rightarrow 0,0004-0,505preparación08 - 0,502usabilidad08+\epsilon$ (stepwise)

Regresión 7 entorno08 \rightarrow a partir de las 30 variables que lo forman (obsérvese el siguiente apartado)

Regresión 8 preparación08 \rightarrow a partir de las 23 variables que lo forman (obsérvese el siguiente apartado)

Regresión 9 usabilidad08 \rightarrow a partir de las 15 variables que lo forman (obsérvese el siguiente apartado)

Regresión 10 $NRI08 \rightarrow 3,930+0,368economic +0,345 innovation-0,240 ICT +0,003education+\epsilon$ (enter) , $NRI08 \rightarrow 3,930+0,424economic +0,551 innovation+\epsilon$ (stepwise)

Regresión 11 $KAM08 \rightarrow 0,000018+0,226economic +0,245 innovation+ 0,266ICT +0,335education+\epsilon$ (enter) , $KAM08 \rightarrow 0,00008, +0,262economic +0,395 education +\epsilon$ (stepwise)

Observamos que para este grupo de economías, la explicación del $NRI08$ es de un 78,1% y un 77,1% desde los indicadores $NRI08$ y $KAM08$ y de un 86,1 y un 85,5% desde $basic08$, $efficiency08$ e $innovation08$. Para la primera regresión sabemos que la explicación se da con un coeficiente del 0,884 solo desde $NRI08$ y en la segunda regresión cabe resaltar que podemos explicar un 85,5% del $GCI08$ solo con dos de los tres coeficientes, $basic08$ (coeficiente 0,478) y $efficiency08$ (coeficiente 0,474). Respecto a la tercera regresión intentamos explicar $basic08_GCI08$ desde los cuatro pilares que lo definen instituciones, infraestructura, macroeconomía y salud. Explicamos un 97,4 y un 96,3%, respectivamente para lo que requerimos la totalidad de los pilares, como variables independiente, en el método de introducción total y la simulación nos entrega tres de las cuatros variables independientes de las que disponemos. Consecuentemente para poder explicar el 96,3% de $basic08_GCI08$. Las variables son infraestructura (0,486), macroeconomía (0,313) y salud (0,363).

Desde la cuarta regresión hemos intentamos explicar $efficiency08_GCI08$ desde los seis pilares que lo definen educación, eficiencia de mercado, eficiencia laboral, mercado financiero, preparación tecnológica y tamaño de mercado. Explicamos un 98,5 y un 98,2%, respectivamente para lo que requerimos la

totalidad de los pilares en el método de introducción de variables independientes total y prescindimos del pilar 6, eficiencia del mercado en el método por pasos. En este segundo método, la importancia en el peso para la explicación del 98,2% de la $efficiency08_GCI$: tamaño del mercado (0,299), educación (secundaria y primaria) (0,205), mercados financieros (0,259), preparación tecnológica(0,278) y mercado laboral (0,153).

La quinta regresión ha sido para explicar $innovation08_GCI08$, hemos partido desde las dos variables que la definen por sí misma, sofisticación del mercado, pilar 11, e innovación, pilar 12. La bondad obtenida ha sido de un 95,2 % en el método en la que hemos introducido totalmente las variables. Y de un 99,3 y un 94,7% en el caso de que la introducción de ambos pilares ha sido por pasos. Podemos explicar un 94,7% de la variable dependiente $innovation08_GCI08$ únicamente con el pilar 12, innovación (0,973) y al añadirle el pilar 11 obtenemos el 99,3% de la explicación. En el grupo de economías mundial bajo estudio es crucial la innovación como hemos podido observar. La siguiente regresión (6ª) parte de la variable dependiente $NRI08$, que se intenta explicar desde los tres pilares que por defecto la definen, entorno, preparación y usabilidad. Y hemos conseguido una explicación del 99,1% en el método de introducción total de variables y un 98% en el caso de la introducción de variables independientes por pasos. En este último Análisis hemos utilizado solo dos de los tres pilares, la preparación (0,505) y la usabilidad (0,502). El peso para la explicación de $NRI08$ es de igual forma por la preparación y la usabilidad. La variable entorno no es importante para este Análisis como podemos ver. En la regresión décima y undécima, hemos empleado como variables independientes los cuatros pilares que desde el Banco Mundial se definen para calcular el $KAM08$, estos son economic, incentive, innovation y education. Desde estos hemos intentado explicar por un lado el $NRI08$ y por otro lado el $KAMKEI08$. La explicación, para las economías seleccionadas, del $NRI08$ hemos obtenido explicaciones de alta calidad 84,6 % y del 85,4%. Y por otro lado para la explicación del $KAMKEI08$, como era de esperar, del orden del 97,3 y del 98,2%.

Indicadores y Factores Clave de Actuación (EM)_07-08

Disponemos de las siguientes ecuaciones para las economías mundiales

Regresión de ENVIOREMENT08_NRI08 desde sus 30 variables

*ENTORNO_NR08=0,00001-0,172_LAWS ICT-0,142_ELECTRILPROD
-0,159_JUD_INDP-0,144_TERTI_ENROLL-0,119_EFF_LAWS
-0,142_FIN_MARKET-0,085_QUA_ISP-0,094_EDUC_EXP-
0,053_GOV_EXP+0,08_TIME_START_BUSSINES
-0,084_CLUS_DEVELOP+ε*

Conocemos la bondad del análisis, el R cuadrado corregido, es del 95,5% con lo que el entorno en las economías mundiales bajo estudio (135 economías), se puede explicar casi en su totalidad con 11 variables independientes de las 30 con las que hemos comenzado el Análisis. Hay 19 variables que quedan totalmente desechadas. Estas 11 variables son⁷: LAWS RELATING TO ICT (0,172), ELECTRICITY PRODUCTION(0,142), JUDICIAL INDEPENDENCE (0,159), TERTIARY ENROLLMENT (0,144), EFFECTIVENESS OF LAW MAKING BODIES (0,119), FINANCIAL MARKET SOPHISTICATION (0,142), QUALITY OF COMPETITION IN THE ISP SECTOR (0,085), EDUCATION EXPENDITURE (0,094), BURDEN OF GOVERNMENT REGULATION (0,053), TIME REQUIERED TO START A BUSINESS (0,80) y STATE OF CLUSTER DEVELOPMENT (0,084).

Respecto al peso de las variables para poder explicar el 92,1% del entorno tecnológico del total de las 135 economías se debe de hacer especial énfasis en estas 11 variables.

Regresión de READINESS08_NRI08 desde sus 23 variables

*PREPARACI"NNRI08=-0,138_INTERNEACC SCHOOL
+0,134_LOW_COSTBW-0,119_GOV_PRO-0,136_RES_MONT_SUBS
-0,202_EGOV_READ_INDEX+0,112_BUS_CHARG-0,083_COMP_COM
-0,12_GOV_PRLICT-0,168_LOC_AVA_RESEARCH+ε*

Conocemos la bondad del análisis, el R cuadrado corregido, es del 95,4% con lo que la preparación en las economías mundiales bajo estudio (135 economías), se puede explicar casi en su totalidad con 9 variables independientes de las veintitrés con las que hemos comenzado el análisis. Hay 14 variables que desde nuestro análisis quedan totalmente desechadas. Estas nueve variables son⁸: INTERNET ACCESS IN SCHOOLS (0,138), LOWEST COST OF BROADBAND (0,134), GOVERNMENT PROCURE-

⁷ Recordemos la definición de estas once variables, tal y como las define INSEAD:

1. Laws relating to ICT: laws relating to the use of information and communication Technologies. Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007.
2. Tertiary enrollment: gross tertiary enrollment. Fuente: Instituto de estadística de la UNESCO (Junio 2007), fuentes nacionales.
3. Financial market sophistication: The level of sophistication of financial markets in your country is (1 = lower than international norms 7 = higher than international norms). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
4. State of cluster development: strong and deep clusters are widespread throughout the economy (1 = strongly disagree 7 = strongly agree). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
5. Burden of government regulation: complying with administrative requirements (permits regulations reporting) issued by the government in your country is (1 = burdensome 7 = not burdensome). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
6. Time required to start a Business: number of days required to start a business> Fuente: The World Bank. Doing Business 2008
7. Effectiveness of law-making bodies: how effective is your national Parliament/Congress as a law-making institution? (1 = Very ineffective 7 = very effective among the best in the world). Fuente: World Economic Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
8. Judicial independence: Is the judiciary in your country independent from political influences of members of government citizens or firms? (1 = no heavily influenced 7 = yes entirely independent). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
9. Quality of competition in the ISP sector Is there sufficient competition among internet service providers in your country to ensure high quality infrequent interruptions and low prices? (1 = no 7 = yes equal to the best in the world). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
10. Electricity production: Per capita electricity production (kWh). Fuente: The World Bank World Development Indicators Online Database (Diciembre 2007)
11. Education expenditure: education expenditure as a percentage of GNI. Fuente: The World Bank World Development Indicators Online Database (Diciembre 2007)

⁸ Recordemos la definición de estas nueve variables, tal y como las define INSEAD:

1. Lowest cost of broadband: lowest sampled cost (US\$) per 100 kb/s as a percentage of monthly income (GNI)> Fuente: International Telecommunication Union World Information Society Report 2007
2. Residential monthly telephone subscription: Residential monthly telephone subscription to the PSTN (US\$) as a percentage of monthly GDP per capita. Fuente: International Telecommunication Union World Telecommunication Indicators 2007; International Monetary Fund World Economic Outlook Database (Edición de Octubre 2007); fuentes nacionales
3. Business telephone connection charge: One-time business telephone connection charge (US\$) as a percentage of GDP per capita. Fuente: International Telecommunication Union World Telecommunication Indicators 2007; International Monetary Fund World Economic Outlook Database (Edición de Octubre 2007); fuentes nacionales
4. Government prioritization of ICT: information and communication technologies (computers Internet etc.) are an overall priority for the government (1 = strongly disagree 7 = strongly agree). Fuente: World Economic Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007

MENT OF ADVANCED TECH PRODUCTS (0,119), RESIDENTIAL MONTHLY TELEPHONE (0,136), E-GOVERNMENT READINESS INDEX (0,202), BUSINESS TELEPHONE CONNECTION CHARGE (0,112), COMPUTER COMMUNICATIONS AND OTHER SERVICES IMPORTS (0,083), GOVERNMENT PRIORITIZATION OF ICT (0,12) y LOCAL AVAILABILITY OF RESEARCH AND TRAINING SERVICES (0,168). Respecto al peso de las variables para poder explicar el 95,4% del entorno tecnológico del total de las 135 economías se debe de hacer especial énfasis en estas 9 variables.

Regresión de USAGE08_NRI08 desde sus 15 variables

$USABILIDAD\ NRI08 = 0,003 - 0,139_BUSS_INET - 0,208_ICT_GOV_OFF - 0,151_BW_INET_SUBS - 0,110_ICT_USE_GOV_EFF - 0,110_ICT_GOV_USE - 0,131_FORE_TECH - 0,131_FOR_LIS_TECH - 0,127_E_PART_INDEX - 0,124_AV_NEW_TEL_LINES - 0,11_MOB_TEL_SUBS - 0,064_CAP_INNOVATION + \epsilon$

Sabemos que la bondad del análisis, el R cuadrado corregido, es del 97,3% con lo que la usabilidad en las economías mundiales bajo estudio (135 economías), se puede explicar casi en su totalidad, con 9

variables independientes de las quince con las que hemos comenzado el Análisis. Hay 6 variables que quedan totalmente desechadas. Estas nueve variables son⁹: EXTENT OF BUSINESS INTERNET USE (0,139), PRESENCE OF ICT IN GOVERNMENT OFFICES (0,208), BROADBAND INTERNET SUBSCRIBERS (0,151), ICT USE AND GOVERNMENTS EFFICIENCY (0,110), PREVALENCE OF FOREIGN TECHNOLOGY LICENSING (0,131), E-PARTICIPATION INDEX (0,127), AVAILABILITY OF NEW TELEPHONE LINES (0,124), MOBILE TELEPHONE SUBSCRIBERS (0,11) y CAPACITY OF INNOVATION (0,064). Respecto al peso de las variables para poder explicar el 95,4% del entorno tecnológico del total de las 181 economías se debe de hacer especial énfasis en estas 9 variables.

Y siendo los 3 los Factores Clave de Actuación los siguientes

Factor I formado por las siguientes variables

ELECTRICITY PRODUCTION (0,846)
TERTIARY ENROLLMENT (0,772)

5. Internet access in schools: Internet access in schools is (1 = very limited; 7 = extensive most children have frequent access). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
6. Gov't procurement of advanced tech products: government purchase decisions for the procurement of advanced technology products are (1 = based solely on price 7 = based on technical performance and innovativeness). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
7. E-government readiness Index: the E-Government Readiness Index assesses e-government readiness based on website assessment telecommunications infrastructure and human reFuente endowment> Fuente: United Nations Global E-Government Survey 2008. El informe actualizado se encuentra en: http://www.unpan.org/egovkb/global_reports/08report.htm
8. Local availability of research and training services: in your country specialized research and training services are (1 = not available 7 = available from world-class local institutions). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
9. Computer communications and other services imports: computer communications and other services as percentage of total commercial services imports. Fuente: The World Bank World Development Indicators Online Database (Diciembre 2007).

⁹ Recordemos la definición de estas nueve variables independientes, tal y como las define INSEAD:

1. Prevalence of foreign technology licensing: in your country licensing of foreign technology is (1 = non common 7 = a common means of acquiring new technology). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
2. Presence of ICT in government offices: the presence of information and communication technologies in government offices in your country is (1 = very rare 7 = commonplace and pervasive). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
3. Extent of business Internet use: companies in your country use the Internet extensively for buying and selling goods and for interacting with customers and suppliers (1 = strongly disagree 7 = strongly agree). Fuente: World Economic Forum Encuesta de opinión ejecutiva 2006 2007
4. E-participation Index: the E-Participation Index assesses the quality relevance usefulness and the willingness of government websites for providing online information and participatory tools and services to the people. Fuente: United Nations Global E-Government Survey 2008. El informe actualizado se encuentra en: http://www.unpan.org/egovkb/global_reports/08report.htm
5. Broadband Internet subscribers: Total broadband Internet subscribers per 100 inhabitants> Fuente: International Telecommunication Union World Telecommunication Indicators 2007
6. Availability of new telephone lines: new telephone lines for your business are (1 = scarce and difficult to obtain 7 = widely available and highly reliable). Fuente: World Economic Forum Executive Opinion Survey 2006 2007
7. ICT use and government efficiency: the use of information and communication technologies by the government has improved the efficiency of government services facilitating interaction with businesses and individuals (1 = strongly disagree 7 = strongly agree). Fuente: World Economic Forum Executive Opinion Survey 2006 2007
8. Mobile telephone subscribers: Mobile telephone subscribers per 100 inhabitants. Fuente: International Telecommunication Union World Telecommunication Indicators 2007
9. Capacity for innovation: companies obtain technology (1 = exclusively from licensing or imitating foreign companies 7 = by conducting formal research and pioneering their own new products and processes). Fuente: World Economic Forum Executive Opinion Survey 2006 2007

- EDUCATION EXPENDITURE (0,628)
- INTERNET ACCESS IN SCHOOLS (0,601)
- LOWEST COST OF BROADBAND (0,698)
- RESIDENTIAL MONTHLY TELEPHONE (0,762)
- E-GOVERNMENT READINESS INDEX (0,791)
- BUSINESS TELEPHONE CONNECTION CHARGE (0,681)
- BROADBAND INTERNET SUBSCRIBERS (0,748)
- MOBILE TELEPHONE SUBSCRIBERS (0,775)

Factor 2 formado por las siguientes variables

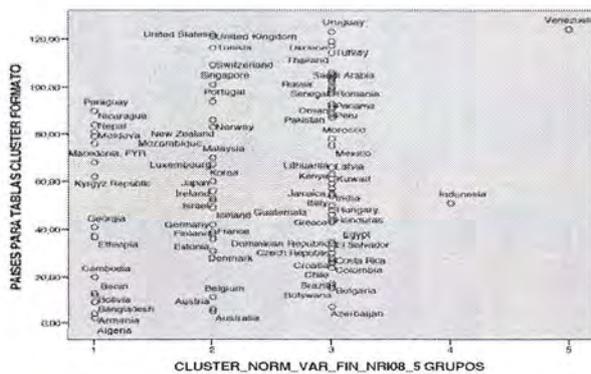
- LAWS RELATING TO ICT (0,626)
- FINNANCIAL MARKET SOPHISTICATION (0,610)
- COMPUTER COMMUNICATIONS AND OTHER SERVICES IMPORTS (0,579)
- LOCAL AVAILABILITY OF RESEARCH AND TRAINING SERVICES (0,768)
- PREVALENCE OF FOREING TECHNOLOGY LICENSING (0,542)
- E-PARTICIPATION INDEX (0,514)
- QUALITY OF COMPETITION IN THE ISP SECTOR (0,678)

- TIME REQUIRED TO START A BUSINESS (0,845)
- STATE OF CLUSTER DEVELOPMENT (0,645)
- EXTENT OF BUSINESS INTERNET USE (0,639)
- CAPACITY OF INNOVATION (0,756).

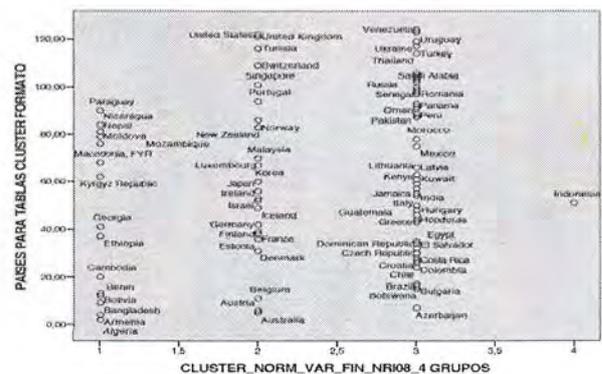
Factor 3 formado por las siguientes variables

- JUDICIAL INDEPENDENCE (0,655)
- EFFECTIVENESS OF LAW MAKING BODIES (0,792)
- BURDEN OF GOVERNMENT REGULATION (0,807)
- GOVERNMENT PROCUREMENT OF ADVANCED TECH PRODUCTS (0,750)
- GOVERNMENT PRIORIZATION OF ICT (0,851)
- PRESENCE OF ICT IN GOVERNMENT OFFICES (0,720)
- ICT USE AND GOVERNMENTS EFFICIENCY (0,647)
- AVAILABILITY OF NEW TELEPHONE LINES (0,544)

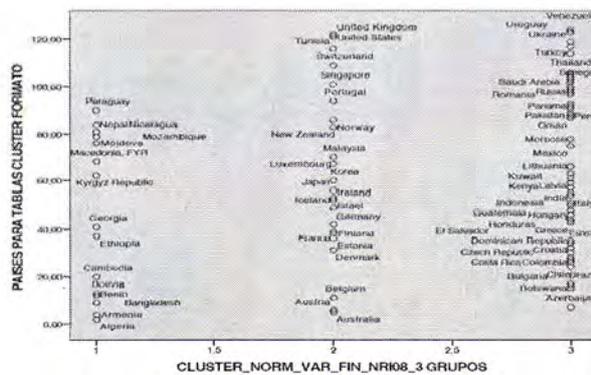
Conglomerados resultantes (EM)_07-08



Conglomerado 1 EM 5 grupos



Conglomerado 2 EM 4 grupos



Conglomerado 3 EM 3 grupos



Conglomerado 4 EM 2 grupos

6. Relación de la competitividad (GCI08) y la preparación tecnológica (NRI08) para las economías mundiales (EM)

Está compuesto por 135 economías, Bangladesh, Benín, Bolivia, Burkina Faso, Burundi, Cambodia, Camerún, Chad, Côte D'Ivoire, Egipto, Etiopía, Gambia, Ghana, Guyana, Honduras, India, Indonesia, Kenia, República Kyrgyz, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Moldavia, Mongolia, Mozambique, Nepal, Nicaragua, Nigeria, Pakistán, Paraguay, Filipinas, Senegal, Sri Lanka, Siria, Tayikistán, Tanzania, Timor-Leste, Uganda, Vietnam, Zambia, Zimbawe, Armenia, Azerbaiyán, Botswana, Brunei Darussalam, China, El Salvador, Georgia, Guatemala, Irán, Jordania, Kazakstán, Kuwait, Libia, Marruecos, Omán, Saudita Arabia, Venezuela, Albania, Argelia, Argentina, Bosnia y Herzegovina, Brasil, Bulgaria, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Jamaica, Macedonia, Malasia, Mauricio, México, Montenegro, Namibia, Panamá, Perú, Rumania, Serbia, Sudáfrica, Surinam, Tailandia, Túnez, Ucrania, Uruguay, Bahrein, Barbados, Chile, Croacia, Estonia, Hungría, Latvia, Lituania, Polonia, Qatar, Rusia, República de Eslovaquia, Taiwán, China, Trinidad y Tobago, Turquía, Australia, Austria, Bélgica, Canada, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong SAR, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, Malta, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Puerto Rico, Singapur, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido y los Estados Unidos. Sabemos que la explicación del 78,1% de la competitividad 08 se puede hacer exclusivamente con las 68 variables del NRI 08. Disponemos del 88,4% del NRI08 para explicar el 100% de este 78,1% del GCI08. El verdadero descubrimiento radica en que podemos explicar el 88,4% mediante 29 de las 68 variables que disponemos en el NRI08. Es decir con 29 variables tecnológicas (11 relacionadas con el entorno, 9 relacionadas con la preparación y 9 relacionadas con la usabilidad), podemos explicar el 78,3% de la competitividad dentro de las economías mundiales (153). Respecto a la explicación de este 99,1% del NRI08 (que explica el 78,1% del GCI08), sabemos que el entorno tiene un peso del 28,9%, la preparación en tecnología tiene un peso del 38,1% y la usabilidad tiene un peso del 35,2%. Respecto al entorno 08 (28,9%), se debe de desde el gobierno, potenciar las leyes de las TICs en pro a la demanda (LAWS RELATING TO ICT (17,2%)), se debe de reducir el tiempo para cerrar los contratos (TIME TO REQUIRED TO START A BUSINESS (8%)), se debe de haber independencia en el poder judicial (JUDICIAL INDEPENDENCE (15,9%)), los legisladores tienen que ser eficientes (EFFECTIVE-

NESS OF LAW MAKING BODIES (11,9%)), el regulador tiene que ser independiente al gobierno (BURDEN OF GOV REGULATION (5,3%)), financieramente tiene que estar muy desarrollado (FINANCIAL MARKET SOPHISTICATION (14,2%)). Se tiene que mejorar la calidad de la competencia (QUALITY OF COMPETITION (8,5%)). Se tiene que potenciar la producción energética (ELECTRICITY PRODUCTION (14,2%)) y se debe incrementar el gasto en educación (EDUCATION EXPENDITURE (9,4%)). Respecto a la preparación tecnológica (38,1%), las 135 economías tienen que estar muy bien posicionados en el e-government readiness index (de UNPAM (20,2%)), se debe de potenciar la disponibilidad local de investigadores y centros de de formación (LOCAL AVAILABILITY OF RESEARCH AND TRAINING SERVICES (16,8%)), se debe de mejorar y facilitar el acceso a Internet en las escuelas (INTERNET ACCESS SCHOOL (13,8%)). Respecto a los precios, se tiene que reducir el coste fijo mensual tanto para los negocios (BUSINESS TEL CONNECTION CHARGE (11,2%)) y para los residentes (RESIDENTIAL MONTHLY TEL SUBS (13,6%)). Por otro lado, el precio de la banda ancha tiene que reducirse (LOWEST COST OF BROADBAND (13,4%)). Respecto a las compras el gobierno tiene que utilizar criterios distintos al precio (GOV PROCUREMENT OF ADVANCED (11,9%)), y se deben de potenciar las importación de las TICs (COMPUTER COM IMPORTS (8,3%)). Y respecto a la usabilidad 08 (35,2%), se debe de potenciar la presencia de las TICs en las oficinas del gobierno (PRESENCE OF ICT IN GOV OFFICES (20,8%)), el gobierno tiene que conseguir ser más eficiente gracias a las TICs (ICT USE AND GOV EFFICIENCY (11%)), el gobierno tiene que facilitar aplicaciones online (E-PARTICIPATION INDEX (12,7%)). Se debe de potenciar el número de clientes de banda ancha (BW INET SUBS (15,1%)), el número de clientes de móviles (MOBILETELEPHONE SUBSCRIBERS (11%)). Se debe de conseguir que la empresas utilicen para todas sus operaciones Internet (EXTENT OF BUSINESS INET USE (13,9%)). Se tiene que conseguir poder disponer de nuevas líneas de telefonía fija (AVAILABILITY OF NEW TEL LINES (12,4%)) y se debe de facilitar a las tecnologías internacionales que se licencien en los países (PREVALENCE OF FOREIGN TECH (13,1%)). Y se debe de hacer un esfuerzo continuo por aumentar la innovación (CAPACITY FOR INNOVATION (6,4%)).

Consecuentemente la receta para que las economías EM, economías mundiales, mejoren su competitividad podría ser la siguiente. La receta se da por orden de importancia:

1. Se debe de potenciar la formación de las personas, capacitándolas en las TICs.
2. Se debe de disponer de centros avanzados de formación y de investigación locales.
3. Desde el colegio se ha de disponer de accesos a Internet para todos los alumnos.
4. Se debe de controlar los precios de todos los fees relativos a los servicios de comunicaciones tanto para los negocios como para la población en general. Mensualidades tanto como costes por usos. Y esto debe de potenciar el número de clientes tanto en Internet como en servicios móviles.
5. Reducir notablemente la mensualidad de los servicios de banda ancha es crítico.
6. Se debe de facilitar la importación de las TICs y además se los gobiernos tienen que adquirir tecnología evitando criterios de precios.
7. En las oficinas del gobierno tiene que incrementarse las TICs y la eficiencia gracias a estas.
8. Los gobiernos tienen que ofrecer servicios notables online, según los criterios de Naciones Unidas con el E-Participation.
9. Se tiene que disponer de una oferta mayor de líneas de comunicaciones.
10. Las leyes de las TICs tienen que estar totalmente orientadas a la demanda y facilitar el despliegue de las TICs.
11. Tiene que haber independencia del poder judicial. Y el legislador tiene que ser ágil a la hora de elaborar las leyes.
12. El regulador de las TICs tienen que estar separado del gobierno.
13. Financieramente los países tienen que poder disponer de herramientas que faciliten las inversiones tanto nacionales como internacionales.
14. Se tiene que incrementar la inversión en el sistema educativo nacional.
15. Se tiene que potenciar la producción eléctrica nacional.
16. Tiene que haber un enfoque total hacia la innovación desde todos los estamentos sociales.

Los autores han desarrollado el método y en la actualidad se encuentran segmentando las economías en grupos de características parejas con la finalidad de acotar los indicadores y los factores claves de actuación en distintos grupos de economías. Este es de hecho el principal foco de las futuras líneas de investigación.

7. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a los organismos internacionales (WB, WEF, INSEAD, etc) que se les hayan facilitado muchas de las variables base de esta investigación.

8. Referencias

- ALTMAN, D. (2002) Prospects for E-Government in Latin America: Satisfaction with Democracy, Social Accountability and Direct Democracy, *International Review of Public*
- AUSTER, E. (1985). Intermediaries in information collection transfer. In *Progress in communication sciences*, Vol. 6 (pp. 199–230).
- BERMAN, A.; PHILLIPS, D., (2001). Information and social quality. *Aslib Proceedings*, 53(5), pp. 179-181.
- BORKO, H. Y MENOU, M.J. (1982). Index of information utilization potential. Phase 2. Pilot project. Draft Final report. Section 2. Los Angeles, CA, Graduate School of Librarianship and Information Science, Universidad de California Los Angeles, March 1982. 92 p.
- BRIDGES (2001). Comparisons of E-readiness Assessment Models, www.bridges.org.
- BRIDGES.ORG (2001) Comparison of E-Readiness Assessment Models. Disponible en la página web www.bridges.org/ereadiness/report.html
- BURT, P. y KINNUCAN, M. (1990). Information models and modeling techniques for information systems. In M. E. Williams (Ed.), *Annual review of information science and technology (ARIST)*, Vol. 25 (pp. 175–197).
- CASELLI, M. (2005) Measuring What. Note on some Globalization Indices.
- CID (2006). Readiness for the Networked World. A Guide for Developing Countries. Disponible en www.readinessguide.com
- CONSULTING AND AUDIT CANADA, (2004). Transformation for the digital age: The development of Botswana's National ICT Policy. Consultancy report on the formation of a national information and communication technology Policy technical bid (pp. 1–81). Toronto, Canada.

- DAWES, R. M. (1996). Theoretical model of individual information sharing. Disponible en Internet en: www.64.233.161.104/search?q1/4ConsultingandAudit-Canadahe:fqFa7g-WNOAJ:etd02.Inx390.lsu.edu/docs/available/etd-061910314616/unrestricted/CHAP-TER2.pdf+Dawes+1996+and+innovation+
- DOCKTOR, R. (2002). E-readiness in 2002: Defining and achieving your e-fitness goals En Internet Disponible en www.ip3.org/pub-/docktor.htm.
- EIU (2004). Economist Intelligence Unit and IBM Corporation. Disponible en Internet en www.store.eiu.com/index.asp?laandout1-4pr_storand&press_id 1/4 1260000726.
- FORGIONE, G. (1991). Providing complete and integrated information science education. *Information Processing and Management*, 27(5), 575–590.
- G8 DOT Force (2001). Issue Objectives for the Geneva Summit Meeting 2001: DOT Force. Disponible en la dirección de Internet www.g8.utoronto.ca/.
- HOLTHAM, C. (1998). Resolving the imbalance between information and technology. In D. P. Best (Ed.), *The fourth resource: Information and its management* (pp. 41–79). Aldershot: Gower.
- HUBER, G. P. (1984). The nature and design of post industrial organisations. *Management Science*, 30, 928–951.
- LEE, H. y CLARK, T. (1997). Market process reengineering through electronic market systems: Opportunities and challenges.
- MAKSOU, S., y YOUSEFF, M. (2003). Information and communication technology for small and medium enterprises in Egypt (pp. 1–15). Cairo: SME Development Unit-Ministry of Foreign Trade
- MANSELL, R. y WHEN, U. (1998). *Knowledge societies: Information technology for sustainable development*. Oxford, U.K., Oxford University Press.
- MENOU, M. (1985). An overview of social measures of information. Perspectives on International information issues, *Journal of the American Society for Information Science*, 36(3), pp. 169177.
- MENOU, M. (1993). Measuring the impact of information on development. Ottawa, IDRC.
- MENOU, M. (2000). Assessing methodologies in studies of the impact of information: A synthesis. In Horton, F. Defining and assessing the impact of information on development: Building research and action agendas. The Hague, FID for the International Development Research Center, p. 65–71.
- MONTEALEGRE, R. (1999). A temporal model of institutional interventions for information technology adoption in less developed countries. *Journal of Management Systems*, no 16, p.207–240.
- MOODLEAND, S. (2001). Impact of electronic commerce and small exporting firms in the South African wooden furniture manufacturing sector. *Journal of Information Technology Impact*, no 2, p.89–104
- OECD (1998). *Internet Infrastructure Indicators*. París, OECD. DSTI/ICCP/TISP(98)7/ Final.
- OECD y JRC (2006). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Organisation for Economic Co-Operation and Development and European Commission Joint Research Centre.
- PORTER, M. y STERN, S. (1999) *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index* (Washington, D.C.).
- RAMSAY, E., IBBOTSON, P., BELL, J. y Gray, B. (2003). E-opportunities of service sector SMEs: An Irish cross-border study. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, no 10(3), p 250–264.
- REY, P. y OVALLES, c. (2001) (globalization and the nation state. *Acta sociologica* 43.
- SALA-I-MARTIN, y LOPEZ-CLAROS, A., (2005). *The Global Competitiveness Report 2004–2005*. Basingstoke: Palgrave Macmillan. Banco Mundial. 2004. *World Development Indicators 2004*. Washington, DC: Banco Mundial.
- SALA-I-MARTIN, X. y ARTADI, E.V., (2006). *The Enduring elixis of the Economic Growth*. *World Economics*. Vol7. No1. Enero/Marzo 2006.
- SCHMELZER, P. (2005) Increasing employment instability among young people. Labor market entries and early careers in great Britain since the 1980. Working paper No 5.
- SCHWARTZ, R. (1998). *Economic Internet toolkit for African Policy makers*. Washington DC. Banco Mundial. Disponible en la dirección de Internet www.worldbank.org/infodev/projects/afprelim.pdf.
- SCIADAS G. (2002) *Unveiling the Digital Divide*, New Economy Statistical Information Sandstem, proceedings. Disponible en la dirección de Internet www.nesis.jrc.cec.eu.int/download/event/doc/305-SciadasFinal.zip.
- THOM, B. (1998). Managing the fourth resource: Information and its management (pp. 80–98).
- U.S. (1998). *Falling through the Net II: New Data on the Digital Divide*, Department of Commerce, Julio de. 1998.
- WEINGARTEN, F. (1994). Public interest and NII. *Communications of ACM*, no 37(33), pp 17–19.
- WSIS, (2005). *Blnchmarking the Plan of Action of the World Summit on the Information Society (WSIS) en Africa*. Octubre de 2005. Economic Commission for Africa. Disponible en www.uneca.org/aisi/wsisis2005/.

 [Estas aquí: Además/Revista CEPADE/](#)

Consejo de Redacción

**Revista de Dirección y Organización
Universidad Politécnica de Madrid.**

Presidente de Honor

D. Javier Uceda
Rector de la Universidad Politécnica de Madrid

Director

Prof. Dr. Julián Pavón
Catedrático Director de CEPADE

Consejo de Redacción

Prof. Dr. Ramón Alonso
Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid

Prof. Dr. Javier Carrasco
Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid

Prof. Dr. José A. Gonzalez
Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid

Prof. Dr. Felipe Ruiz
Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid

Prof. Dr. Antonio Hidalgo
Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid

Secretario del Consejo y Coordinación

Prof. Dr. Javier Tafur
Profesor de la Universidad Politécnica de Madrid

Administración, Sucripciones y Publicidad

D^a. Sonia Sánchez
Dr. Federico Rubio y Gali, 11
28039 Madrid
Telf. 91.456.27.95

CEPADE
Revista CEPADE
Otros Números
Consejo de Redacción
Solicitud de Avisos de nuevos números
Normas para la publicación de artículos

[Enviar a un amigo](#)  

[Imprimir](#) 