

Buscando respuestas en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: Lecciones del Sudeste Asiático

Julia Pisano



**Concurso ensayos sobre Desarrollo
AULED 2025**

Introducción

A los curiosos que siempre nos ha quitado el sueño cuestionarnos el por qué de las cosas, a los que tuvimos la suerte (y el infortunio) de nacer de este lado del mundo que nos interpela y nos enorgullece en igual medida, a los que las desigualdades estructurales y las aspiraciones de una vida mejor no nos son ajenos, sino que nos atraviesan y despiertan un hambre voraz por encontrar respuestas, no nos sirve conformarnos con un simple (pero tentador): “*es lo que nos tocó*”.

La búsqueda por comprender qué hace que el mundo gire a favor de unos pocos y a costa de otros tantos, nos invita a cuestionarnos sobre los múltiples factores que nos trajeron hasta acá, pero sobre todo a buscar las estrategias capaces de transformar esa realidad. Así es que numerosos pensadores, académicos y profesionales de múltiples disciplinas, desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta la actualidad, se han propuesto estudiar el fenómeno del “*Desarrollo*” que ha llevado a los países a alcanzar diferentes escalones de la aclamada “escalera” a la que todos parecen querer escalar. Quienes nos interesamos por estudiar este fenómeno (y especialmente quienes lo hacemos desde el sur global), pronto aprendemos que el desarrollo no viene dado, que no es casualidad, y que el destino no estaba tallado en granito, sino que depende de su trayectoria y puede ser dirigido si tomamos las riendas del asunto.

De manera acotada, podemos acordar que los estudios del Desarrollo se centran en el análisis de las estructuras de desigualdad y en la búsqueda de trayectorias de cambio deseables, orientadas a mejorar las condiciones de vida de los colectivos humanos. Pero como mencionaba en el párrafo anterior, a lo largo de la historia estas trayectorias han sido objeto de estudio de numerosos pensadores, en un incansable esfuerzo por encontrar una respuesta a la pregunta que todos nos hacemos: ¿Existe una fórmula secreta para alcanzar el desarrollo? y si existe; ¿Por qué no nos avisaron?.

Claro que semejante interrogante exige definir un conjunto de conceptos y delimitaciones previas, sin los cuales el planteo mismo carecería de sentido. Entre ellos, uno tan fundamental como provocador: ¿qué entendemos por “*Desarrollo*”?.

Pero cómo ese no es el objetivo de este ensayo, y (por suerte) son muchos los estudiosos que han dedicado décadas a debatir y redefinir esos conceptos, dejaré de lado esa

discusión por ahora, y partiré de algunos consensos ya alcanzados por esta larga tradición de curiosos y curiosas, a la que afortunadamente hace alrededor de diez años, se le sumaron los Licenciados y Licenciadas en Desarrollo de la Universidad de la República.

Sin ánimos de “spoilear”, aunque todavía no tengo el placer de pertenecer al grupo de Licenciados/as en Desarrollo, sí me identifico con el club de los curiosos; y como buen miembro, me propuse salir a buscar las respuestas en una parte del mundo donde las cosas parecen haber salido bien. El objetivo de este ensayo es analizar las trayectorias de desarrollo de los ecosistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de tres países del Sudeste Asiático (Singapur, Malasia y Vietnam) que se destacan por haber logrado una expansión y un crecimiento excepcional, transitando de economías basadas en factores tradicionales a economías impulsadas por el conocimiento, superando limitaciones estructurales que parecían ser inquebrantables. La finalidad de este trabajo no es la aplicabilidad de estos modelos a nuestra situación actual, ya que sus trayectorias se desarrollaron bajo contextos políticos, sociales y geográficos únicos e imposibles de replicar, sino identificar los principales motores de esos procesos de cambio y las lecciones que podemos extraer de dichas experiencias. Esta identificación pretende servir como insumo para pensar y potenciar el proceso de Desarrollo uruguayo, especialmente en la planificación y gestión de su ecosistema de CTI, entendiendo a éste como motor fundamental de crecimiento económico y de desarrollo nacional.

Motores del cambio: Del capital al conocimiento

En el mundo que nos tocó vivir (y ahí sí que no tuvimos opción), no podemos hablar de Desarrollo sin hablar de crecimiento económico. Históricamente, el crecimiento económico ha sido el principal catalizador para la expansión de las capacidades humanas y la mejora del bienestar material de las poblaciones. No obstante, esta fuerza transformadora también ha generado profundas desigualdades, nuevas formas de opresión estructural y externalidades negativas cuando su gestión careció de la adecuada planificación y de una orientación explícita hacia la equidad y la redistribución.

En el período de la posguerra, los pioneros de los estudios del desarrollo pusieron el foco en la acumulación de los factores. Para Nurkse (1966), si bien entendía al capital como “condición necesaria pero no suficiente” para impulsar procesos de desarrollo, defendía que la formación de capital era el verdadero “meollo del asunto” en los países atrasados

económicamente, y consideraba que la baja productividad constituía el “nudo gordiano” del subdesarrollo. Para romper con ese círculo vicioso que nos mantenía atrapados en la “trampa de la pobreza”, Nurkse planteaba que la única salida era el crecimiento equilibrado, en el que la inversión y por tanto la intensidad del capital (capital/trabajo), se incrementa en un grupo amplio de industrias y sectores a través de la diversificación de la producción y el cambio estructural de la matriz productiva. Pero Nurkse no fue el único en pensar el problema del subdesarrollo como una cuestión principalmente económica y estructural.

Unos años antes, Rostow también pensaba en el crecimiento económico como principal motor del desarrollo, y propuso resumir en cinco etapas el proceso por el que inherentemente todos los países, tarde o temprano transitarián. Me detendré brevemente en este planteo, porque si bien estas reflexiones están cumpliendo hoy aproximadamente 60 años, algunas de estas concepciones pueden aún ser de utilidad cuando pensamos el Desarrollo en el presente, y resuenan con la trayectoria de los países que serán considerados en este ensayo.

Para W. Rostow (1961) las sociedades parten todas de una primera etapa de “sociedad tradicional”, en la que la economía se caracteriza por ser una actividad de subsistencia, donde la totalidad de la producción está destinada al consumo de los productores más que para el comercio, la agricultura es la industria de mayor importancia y donde la mano de obra empleada contrasta con la escasa cantidad de capital invertido, a la vez que la localización de los productos está fuertemente determinada por los métodos tradicionales de producción, debido a la escasez de conocimientos técnicos. Una vez superada esta primera etapa, los países entrarían en una segunda, con condiciones previas al “impulso inicial”, donde la sociedad adquiere aptitudes para aprovechar intensa y extensamente los resultados de la ciencia y la tecnología, pero requiere aún cambios radicales en el aumento de infraestructura, incremento de la productividad y expansión del comercio, para entrar en la tercera y más importante etapa: la del impulso o despegue.

En esta tercera etapa, un grupo limitado de sectores en los que se aplican las modernas técnicas industriales, crece de manera acelerada. Se superan los antiguos obstáculos y resistencias al crecimiento sostenido y el desarrollo tecnológico se difunde, la industrialización se generaliza y la economía explota recursos naturales e incorpora procedimientos de producción avanzados. La cuarta etapa del desarrollo según Rostow consiste en “la marcha hacia la madurez” y es el periodo en que una sociedad ha aplicado eficazmente las posibilidades de la tecnología moderna al conjunto de sus recursos, y se

caracteriza por un largo intervalo de progreso sostenido con un dominio cada vez mayor de la tecnología, en el que la economía nacional se proyecta al exterior, en función de sus propios intereses. El marco institucional de la sociedad favorece el crecimiento e impulsa el progreso en todos sus aspectos. Esta etapa también se distingue por el cambio en la estructura de la fuerza de trabajo (desplazamiento del sector agrícola al industrial), el aumento de la renta, etc.

Finalmente, según Rostow los países alcanzan una última etapa de “consumo en masa” donde los sectores principales se mueven hacia los bienes y servicios de consumo en razón de un alto y creciente ingreso y la diversificación avanzada del aparato productivo. Surge el Estado benefactor y se hacen primordiales los objetivos de bienestar y seguridad social, convirtiéndose el sector de servicios en el área dominante de la economía.

Si bien la linealidad y el determinismo histórico de Rostow son hoy objeto de crítica, la secuencia de acumulación de capacidades productivas (el “despegue”), y el concepto de crecimiento equilibrado de Nurkse, siguen siendo fundamentos relevantes a tener en cuenta: un país debe invertir capital y aplicar tecnología en sectores clave para transformar su estructura.

Sin embargo, en el siglo XXI, la meta final del desarrollo ya no es el “consumo en masa” al que se aspiraba en la posguerra. En la economía global actual, la etapa avanzada no se define por la cantidad de bienes producidos o consumidos, sino por la capacidad de la economía para generar permanentemente conocimiento nuevo y ventajas competitivas dinámicas. El desarrollo de la Ciencia, la Tecnología, la Investigación y la Innovación no es sólo un factor relevante en las etapas intermedias, sino que constituye el motor principal de la transformación de las sociedades y el único camino hacia la “renta no perecible” (Fajnzylber, 1992), osea aquella que no se agota con el consumo o la extracción. Esta afirmación, que acabo de esbozar a la ligera, constituye el motivo principal de este ensayo y es la razón por la que considero que el análisis de los casos que aquí propongo discutir, es de gran relevancia para los estudios del desarrollo.

Dicho esto, me detendré de aquí en adelante, en detallar los argumentos de algunos autores, que han defendido dicha afirmación a través de la importancia de la innovación para el desarrollo y el crecimiento económico sostenido:

Existe cada vez mayor consenso en que la innovación es el principal motor de crecimiento económico de largo plazo y la única fuente de generación de ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas en el tiempo (Fajnzylber, 1992).

En el último informe publicado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) del Uruguay, sobre la evaluación de los instrumentos dirigidos a apoyar la innovación empresarial, Bukstein et al. (2020) señalan que "*contar con empresas innovadoras favorece no solamente una mayor competitividad de la economía en su conjunto, sino también la generación de empleo calificado y derrames tecnológicos hacia los restantes agentes económicos, lo que incide fuertemente en el sendero de desarrollo adoptado por el país*".

Este reconocimiento no es nuevo; ya en la década de 1950, los trabajos pioneros de Robert Solow demostraron que los factores tradicionales (capital y trabajo) no lograban explicar la totalidad del crecimiento económico de Estados Unidos, dejando un "residuo" que fue atribuido al progreso técnico (Solow, 1957). Sin embargo, en su modelo, el progreso técnico, era un factor exógeno, una fuerza externa que simplemente sucedía y que impulsaba la productividad sin una explicación clara de su origen.

Fue a partir de la década de 1980 que las teorías del crecimiento endógeno comenzaron a "abrir la caja negra" del progreso técnico, argumentando que la innovación no es un factor externo, sino el resultado de decisiones deliberadas de inversión por parte de empresas, gobiernos e individuos. Dentro de esta corriente, Philippe Aghion y Peter Howitt (1992) revitalizaron el concepto schumpeteriano de "destrucción creativa", modelando matemáticamente cómo el crecimiento sostenido es impulsado por un proceso continuo en el que las nuevas innovaciones (creativas por naturaleza), desplazan y “destruyen” a las empresas cuyas tecnologías se vuelven obsoletas al ser superadas por la competencia. A su vez, el modelo también arroja luz sobre los incentivos a invertir en I+D (investigación y desarrollo), que al final tienen una incidencia decisiva en la velocidad de esa destrucción creativa y por ende, en el ritmo de crecimiento económico. En la medida en que se invierte más, aumentan las posibilidades de estar en la cima y obtener beneficios extraordinarios, pero al mismo tiempo, también reduce la vigencia temporal de cada innovación.

Desde una perspectiva histórica-económica, Joel Mokyr (2008) plantea que para que exista crecimiento económico sostenido en el tiempo, es necesario que haya un flujo continuo de lo que él denomina como “conocimiento útil”. Mokyr refuerza esta idea al señalar que el

verdadero catalizador de la Revolución Industrial fue la "Ilustración Industrial"; un cambio cultural y social que promovió la interacción entre los dos componentes de ese "conocimiento útil": el conocimiento sobre los principios de la naturaleza ("saber qué" o conocimiento proposicional) y el conocimiento sobre las técnicas para manipularla ("saber cómo" o conocimiento prescriptivo) (Mokyr, 2008). Una de las conclusiones a las que arriba este autor es que en los siglos previos a la Revolución Industrial, la innovación tecnológica estaba impulsada principalmente por el conocimiento prescriptivo (el puramente práctico); entonces, se tenía conocimiento acerca de qué funcionaba, pero no de las razones detrás de ese funcionamiento, lo que hacía que la acumulación sucesiva de conocimiento se volviera extremadamente compleja.

El principal cambio que tuvo lugar en los siglos más recientes, es que los científicos empezaron a investigar metódicamente, midiendo, experimentando y reproduciendo resultados, lo que permitió desarrollar el conocimiento propositivo, aumentando en definitiva la cantidad, si se quiere, de "conocimiento útil" para las sociedades.

La relevancia de estos enfoques es tal, que al mismo tiempo que escribo este ensayo, la Real Academia de las Ciencias de Suecia ha decidido otorgarles a Mokyr, Aghion y Howitt el Premio Nobel de Ciencias Económicas en su más reciente edición de 2025, reconociendo precisamente sus contribuciones para entender cómo la innovación y el conocimiento histórico, moldean y estimulan el crecimiento económico.

Al inicio de este documento, les mencionaba la pregunta que nos hacemos tanto yo, como todos los que estudiamos el Desarrollo (y por lo tanto, imagino que también ustedes que están leyendo esto): ¿Existe una fórmula secreta para alcanzar el desarrollo? y si existe; ¿Por qué no nos avisaron?... No puedo asegurar que estos tres personajes hayan encontrado la fórmula, pero parece que después de todo, el mundo académico nos estaba tirando alguna pista.

En síntesis, la visión moderna del desarrollo trasciende la simple acumulación de capital. El verdadero desafío consiste en construir un sistema donde el conocimiento se genere, se difunda y se aplique de manera eficiente, creando un ciclo de innovación autosostenido. Esto implica no sólo invertir en I+D, sino también reducir los costos de acceso al conocimiento, fomentar la colaboración entre la academia y la industria, y crear una cultura que valore la experimentación y el aprendizaje. Es precisamente en este marco teórico donde el análisis de las trayectorias de Singapur, Malasia y Vietnam adquiere pertinencia. Estos países, en

distintos momentos y con diferentes estrategias, han logrado transitar de economías basadas en factores tradicionales a economías impulsadas por el conocimiento, ofreciendo lecciones prácticas sobre cómo el desarrollo deliberado de un ecosistema de CTI puede convertirse en la principal palanca de transformación nacional.

Selección de casos: Un laboratorio de trayectorias de desarrollo

Con este marco teórico en mente, el presente ensayo se centra en el análisis de tres casos del Sudeste Asiático. Antes de decidirme por Singapur, Malasia y Vietnam, el abanico de opciones que manejaba era un poco más amplio, incluyendo también a Indonesia, Filipinas y Tailandia.

El primer paso fue buscar datos que me permitieran comparar sus logros en materia de desarrollo e innovación, para entender qué tipo de aprendizajes podía ofrecer cada uno y qué diferencias y similitudes podía encontrar con el caso Uruguayo, que los volviera casos interesantes de estudiar. Si bien los indicadores finalmente seleccionados ofrecen una primera aproximación a la situación actual de los ecosistemas de CTI de estos países, su verdadero potencial analítico emerge al observarlos de manera interrelacionada. Por ello propongo analizar la siguiente tabla en una suerte de secuencia de “inputs” y “outputs”, organizada en tres secciones de izquierda a derecha, distinguiendo entre los insumos con los que cuenta el ecosistema de cada país, las capacidades desarrolladas e impulsadas deliberadamente, y por último sus resultados, reflejados en el ranking del Global Innovation Index.

| | Ranking IDH* | Años promedio de escolaridad | Pob 15 a 64 años | I+D % del PBI | Tasa de empresas innovadoras | Investigadores en I+D (c/millón de personas) | Ranking GII** |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------|---|------------------|
| Singapur | 14 | 12 | 75% | 1,8% | 18,5% | 7917 | 4 |
| Malasia | 68 | 11,1 | 70% | 1,07% | 21,7% | 712 | 33 |
| Vietnam | 91 | 9 | 68% | 0,42% | 7,5% | 768 | 44 |
| Tailandia | 78 | 9 | 70% | 1,16% | - | 1863 | 41 |
| Filipinas | 120 | 10 | 66% | 0,32% | 19,3% | 170 | 53 |
| Indonesia | 114 | 8,7 | 68% | 0,28% | 5,5% | 395 | 54 |
| Uruguay | 50 | 10,5 | 66% | 0,7% | 15% | 902 | 62 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos abiertos del Banco Mundial, WIPO, PNUD, ANII.
 *IDH: Índice de Desarrollo Humano
 **GII: Global Innovation Index

Los datos presentados en la tabla fueron extraídos del banco de datos abiertos del sitio oficial del Banco Mundial, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, del portal Prisma de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación de Uruguay, y del sitio del World Intellectual Property Organization, quien produce el indicador del Global Innovation Index.

El análisis resumido de esta tabla permite justificar la selección de Singapur, Malasia y Vietnam, no sólo por sus méritos individuales, sino por cómo sus perfiles se contrastan y se asemejan al de Uruguay en diferentes aspectos, ofreciendo un espectro de lecciones diversas.

Singapur: Se consolida como el líder indiscutible en innovación, ocupando el 4º puesto en el Global Innovation Index, únicamente por detrás de Suiza, Suecia y Estados Unidos, y en el puesto 14º del ranking del Índice de Desarrollo Humano de 2024, siendo el mejor rankeado del grupo de los países considerados. Tanto sus “inputs” como sus esfuerzos deliberados se despegan del resto (12 años promedio de escolaridad, 75% de su población se encuentra en edad de trabajar, tiene una inversión del 1,8% de su PBI en I+D y cuenta con 7.917 investigadores cada millón de habitantes). Estos indicadores se traducen en un ecosistema de CTI maduro, aunque su tasa de empresas innovadoras¹ (18,5%) es superada por Malasia. Singapur se constituye entonces como el principal modelo aspiracional de este grupo.

Malasia: Muestra una sólida apuesta por la CTI (puesto 33º en el GII, inversión del 1,07% del PBI en I+D) con buenos niveles de desarrollo humano (68º IDH) y capital humano (11,1 años de escolaridad promedio, 70% de su población entre 15 y 64 años). Destaca por tener la tasa de empresas innovadoras más alta (21,7%), lo que sugiere un dinamismo particular a nivel empresarial. Su perfil es comparable al de Uruguay en varios aspectos que abordaré más adelante.

Vietnam: Es el caso emergente más llamativo. Pese a indicadores de desarrollo humano (91º IDH) y escolaridad promedio (9 años) más bajos, logra un notable 44º puesto en el GII, superando a Uruguay (62º). Sus insumos en I+D (0,42%) y tasa de empresas innovadoras (7,5%) son bajos, pero su eficiencia (alto GII relativo a sus “inputs”) y su base demográfica (68% de la población entre 15 y 64 años) lo hacen un caso intrigante de "salto" tecnológico.

¹ El indicador de la tasa de empresas innovadoras se desprende de la última Enterprise Survey realizada por el Banco Mundial en 2023. Este indicador nos dice el porcentaje de empresas que introdujeron un nuevo producto o servicio en el mercado en los últimos 3 años desde el relevamiento

Por otro lado;

Tailandia (41° GII): Aunque tiene una buena posición en innovación e invierte un 1,16% de su PBI en I+D, su perfil general es similar al de Malasia pero con indicadores ligeramente inferiores (IDH puesto 78 y 9 años promedio de escolaridad). No añade un modelo radicalmente distinto a los seleccionados. A su vez, no fue posible ubicar el dato acerca de la tasa de empresas innovadoras, ya que este no fue relevado por la Enterprise Surveys del Banco Mundial, como sí lo fue en los otros casos.

Filipinas (53° GII): Es el país con el IDH más bajo de todo el grupo, y sus indicadores de CTI son modestos (0,32% del PBI en I+D, 170 investigadores/millón de habitantes, 19,3% empresas innovadoras).

Indonesia (54° GII): A pesar de ser una economía grande, y presentar un interesante desempeño en cuanto al GII, Indonesia tiene los indicadores de CTI más bajos del grupo (inversión del 0,28% del PBI en I+D, 5,5% de empresas innovadoras),y un IDH y escolaridad (puesto 114° y 8,7 años promedio) también reducidos. Además, si bien no es un dato contemplado en la tabla, el tamaño de su población es sustancialmente mayor al de los países considerados, siendo que cuenta con una población de 283.5 millones de personas (al 2024), lo cual lo hace un caso difícil de comparar con el reducido tamaño del mercado Uruguayo y su economía.

De esta manera es que arribo a la conclusión de que Singapur, Malasia y Vietnam ofrecen un panorama más completo y pertinente para Uruguay. Estos países representan, a mi entender: Un líder global, una nación industrializada exitosamente con gran innovación empresarial, y un mercado emergente con inmenso potencial y eficiencia.

En la siguiente sección, intentaré de abordar brevemente las trayectorias de cada uno de estos países, mencionando lo que entiendo como principales hitos en la historia de la evolución de sus ecosistemas de CTI, pero también reparando en algunos aspectos sociopolíticos, culturales y contextuales que considero son fundamentales para comprender estos procesos y sus particularidades.

Singapur: Del entrepuerto a la economía del conocimiento

La historia de Singapur es una historia de transformación radical guiada por un Estado fuerte y pragmático. Construída sobre apenas 735 kilómetros cuadrados y con seis millones de habitantes, Singapur se ubica entre los países con mayor pbi per cápita del mundo (90.674,1 USD según la última medición del Banco Mundial). Pero eso no siempre fue así, esta potencia surgió de una aldea de pescadores, cuando en 1819, Sir Thomas Raffles la adquirió estratégicamente para la Compañía Británica de las Indias Orientales, percibiendo su "valor estratégico" como "casa a mitad del camino" para la flota imperial y para contener el avance holandés (Hernández, R. 2002, p. 7). Históricamente carente de agricultura propia y siempre ubicada en las rutas comerciales, Singapur ha apostado su supervivencia al éxito económico.

Bajo dominio británico, la isla se estableció rápidamente como estación comercial. La política de libre comercio establecida atrajo a comerciantes de toda Asia y otras partes del mundo, haciendo que su población creciera exponencialmente de apenas 150 habitantes en 1819 a 10.000 en 1824 (Hernández, R. 2002, p. 7). En 1832 se convirtió en el centro administrativo de los Asentamientos de los Estrechos y en 1867 pasó a ser formalmente una Colonia de la Corona británica, separada administrativamente de la India Británica. Su importancia estratégica se reforzó con la apertura del Canal de Suez (1869) y la llegada del telégrafo y los barcos de vapor, consolidándose como un punto vital para el comercio entre Oriente y Occidente. Para finales del siglo XIX, era uno de los principales puertos mundiales para el estaño y el caucho de la península malaya.

En 1942 Singapur es ocupada por Japón y al finalizar la Segunda Guerra Mundial, Inglaterra recupera el territorio. Después de una década de revueltas sociales, en 1959 el Partido Acción Popular (PAP) gana las elecciones generales y Singapur se convierte en un Estado independiente. Unos años más tarde se fusiona con Malasia, Sarawak y Sabah para formar la "Federación Malaya". Sin embargo, los desacuerdos y fricciones que surgieron principalmente por los temores de Malasia de que Singapur con su mayoría de habitantes chinos, controlara la economía de la federación, propiciaron la separación de mutuo acuerdo. Así, en Agosto de 1965, hace apenas 60 años Singapur fue expulsada de la Federación, enfrentando una independencia no buscada y un "incierto y peligroso futuro" (Hernández, R. 2002).

Fue en este momento crítico y de extrema vulnerabilidad, que el PAP liderado por Lee Kuan Yew, ya consolidado en el poder, implementó una estrategia integral de supervivencia. Desde su victoria en las elecciones generales de 1959, este partido ha dominado completamente la

vida política de Singapur, imponiéndose en catorce de las quince elecciones realizadas bajo sufragio universal (y nuevamente ganador de las elecciones generales el pasado Mayo de 2025). Ante la incertidumbre de mantenerse a flote como nación sin recursos naturales abundantes ni mano de obra calificada, Singapur priorizó las alianzas globales sobre las regionales, adoptando la industrialización acelerada orientada a la exportación y la atracción masiva de capital extranjero como pilares de su política económica (Hernandez, 2002 p. 11). Un entorno deliberadamente construido (bajos costos laborales, paz social lograda tras la represión sindical, mano de obra educada angloparlante debido a los años de colonia británica, infraestructura de primer nivel, exenciones fiscales y estabilidad política) la convirtió en un imán para la Inversión Extranjera Directa (Hernandez, 2002).

La década de 1970 marcó la industrialización acelerada, transitando de su rol histórico de economía de entrepuerto a un centro de manufactura orientada a la exportación. Se creó la Economic Development Board² (EDB), a través de la cual el Estado jugó un rol central atrayendo empresas multinacionales con incentivos fiscales para el ensamblaje y producción intensiva en mano de obra, especialmente en productos de electrónica (Huff, W. G. 1995).

Rápidamente el desempleo en Singapur ya no era un factor a atender, sino que por el contrario, las grandes empresas del sector textil y electrónico habían empleado a la gran mayoría de la masa obrera. Al enfrentar limitaciones de mano de obra y buscando ascender en la cadena de valor, la década de 1980 se caracterizó por una estrategia deliberada de atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) de mayor valor agregado, con el objetivo explícito de estimular la creación de capacidades locales en ciencia y tecnología (Wong, P. K. 1999). Se buscó que las grandes empresas multinacionales no sólo ensamblaran, sino que también realizaran actividades de mayor complejidad, incluyendo diseño e I+D incipiente, que ocasionaran la transferencia de conocimiento a través de las mejoras en las habilidades técnicas locales, y de esa manera despegarse de los imperantes países vecinos (China e India), quienes se posicionaban en la región como fuertes polos de mano de obra más barata que la que ofrecía Singapur.

Las grandes multinacionales productoras de semiconductores y “disk drives” como Seagate, Motorola o Fairchild Semiconductor, (todas empresas manufactureras de high-tech) entraron a Singapur en la década de 1980. Apple Computer fue la primera compañía en realizar

² Agencia gubernamental dependiente del Ministerio de Comercio e Industria, es responsable de las estrategias que mejoran la posición de Singapur como centro global para los negocios, la innovación y el talento. <https://www.edb.gov.sg/>

manufactura de PC's en Singapur ya en el año 1981 (National Science and Technology Board. *Science and Technology: Window of Opportunities - National Technology Plan 1991-1995*. Singapore.).

Este enfoque de desarrollo de la CTI se formalizó e intensificó en la década de 1990 con la creación de la *National Science and Technology Board* (NSTB), que luego se convertiría en la actual *A*STAR*³ (Agency for Science Technology and Research, similar a la ANII uruguaya). La NSTB era responsable de fomentar y promover las actividades de investigación y desarrollo, coordinar el establecimiento de institutos de investigación y sus actividades, distribuir la financiación para la investigación, evaluar las necesidades de mano de obra en ciencia y tecnología e implementar programas para desarrollar recursos. Esta agencia fue el brazo ejecutor del Primer Plan Tecnológico Nacional (1991-1995), el cual asignó por primera vez un presupuesto significativo y específico para fomentar la I+D nacional (National Science and Technology Board, 1991). Este plan marcó el inicio de una planificación quinquenal sistemática en materia de CTI, que continúa hasta el día de hoy con los planes “*Research, Innovation and Enterprise*” (RIE).

La década del 2000 representó una consolidación y expansión de la apuesta por la CTI. El “*Science and Technology Plan 2000*” duplicó el presupuesto destinado a I+D en el período anterior, evidenciando la creciente centralidad del desarrollo de la CTI en la estrategia nacional. Como resultado, la inversión en I+D como porcentaje del PBI alcanzó un 2,25%. Esta década vio la creación de instituciones clave para la gobernanza del sistema: la *National Research Foundation*⁴ (NRF) en 2006, encargada de establecer la dirección estratégica y financiar iniciativas a largo plazo, y el lanzamiento del primer plan RIE en 2005. Además, A*STAR definió un foco estratégico en biomedicina, sentando las bases para uno de los pilares actuales de la economía singapurense.

Las décadas de 2010 y 2020 han continuado esta trayectoria con los sucesivos planes RIE (2015, 2020 y el actual RIE 2025⁵), dotados de presupuestos cada vez mayores (el RIE 2025 contempla 25 mil millones de dólares singapurenses o lo que es lo mismo, un 1,8% de su PBI). Si bien se mantienen los pilares de manufactura avanzada en tecnología, salud y

³ Es la principal agencia gubernamental encargada de impulsar la agenda de investigación de Singapur. A*STAR apoya la investigación en diversos campos a través de sus institutos de investigación y promueve la colaboración con la industria. <https://www.a-star.edu.sg/>

⁴ National Research Foundation <https://www.nrf.gov.sg/>

⁵ Plan RIE 2025 disponible en <https://file.go.gov.sg/rie-2025-handbook.pdf>

sostenibilidad, un nuevo foco tomó protagonismo: la innovación social y las soluciones tecnológicas para abordar problemáticas urbanas y sociales locales, como el envejecimiento de la población, la seguridad alimentaria y la eficiencia energética. El ecosistema actual opera bajo un modelo de "doble motor" (fuerte capacidad pública de I+D y atracción de centros de I+D privados), complementado por un importante sector de startups y robustos programas de formación y atracción de talento.

Habiendo recorrido esta trayectoria estilizada de Singapur, señalaré a continuación las principales diferencias y puntos en común con la realidad uruguaya, a fin de que el análisis adquiera sentido.

Algunas diferencias sustanciales con Uruguay pueden ubicarse en tres grandes aspectos:

Base económica y dotación de recursos naturales

Singapur es una pequeña ciudad-Estado, sin recursos naturales abundantes ni un sector primario potente. Su economía se construyó desde cero sobre la base del comercio, la logística y la atracción de industrias multinacionales ante una forzada y repentina independencia. Uruguay es un país con un vasto territorio en relación con su población y una economía históricamente anclada en un fuerte sector agropecuario exportador. Su desarrollo ha estado intrínsecamente ligado a la tierra, un factor prácticamente inexistente en Singapur.

Naturaleza del Estado y sistema político

Estado Desarrollista singapurense, donde un único partido (el PAP) ha gobernado ininterrumpidamente desde 1959, en lo que puede considerarse una democracia muy cuestionable. Bajo este régimen, Singapur ha logrado una constante planificación a largo plazo y una intervención estatal sistemática y eficiente que sería difícil de replicar en otros contextos políticos.

Enfoque histórico en la inversión en I+D y capital humano especializado

Singapur, como parte de su estrategia de supervivencia y desarrollo, realizó una inversión masiva, deliberada y sostenida en I+D y en la formación de capital humano técnico y científico, para alinearla con las necesidades de las industrias de alto valor agregado que atraía a su ecosistema. Uruguay, si bien cuenta con un destacable nivel de educación general,

se ha caracterizado por una inversión históricamente baja en I+D (especialmente del sector privado) que nunca ha superado el 1% del PBI nacional⁶.

Sin embargo, también es posible identificar algunos puntos que no nos distinguen, sino que nos asemejan y nos hacen comparables con la realidad de Singapur. Algunos de ellos son:

Economía pequeña con orientación exportadora

Ambos son países pequeños que no pueden depender únicamente de su mercado interno para crecer. Singapur, al carecer de mercado y recursos, adoptó desde su independencia forzada una estrategia de supervivencia basada en la integración global y la atracción del comercio internacional. De manera similar, Uruguay, debido a su escala, depende fundamentalmente de las exportaciones y de su capacidad para competir en los mercados regionales y mundiales, así como de los lazos y alianzas que pueda tender con otras economías de mayor escala.

La estabilidad como activo estratégico

La estabilidad política y la paz social fueron factores decisivos para atraer la inversión extranjera y crear un entorno de negocios favorable. Una de las principales fortalezas de Uruguay, es su estabilidad institucional, política y social, un activo fundamental que ya utiliza a su favor para posicionarse como un hub de negocios y un destino confiable para la inversión.

Necesidad de la innovación como motor de crecimiento

Singapur transitó deliberadamente desde la manufactura básica hacia servicios avanzados y una economía basada en la I+D, para mantener su competitividad y alto nivel de vida. Uruguay, siendo ya un país de altos ingresos, se encuentra en un punto donde la innovación y el desarrollo deben ser vistos como el camino necesario para sofisticar su matriz productiva y asegurar un crecimiento sostenible a largo plazo, superando la dependencia de los commodities.

Malasia: Industrialización planificada y salto tecnológico

La historia de Malasia post-colonial ofrece un ejemplo claro de cómo un Estado puede dirigir activamente la transformación económica de una nación. Tras obtener su independencia del

⁶ Dato extraído del portal Prisma a cargo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación disponible en <https://prisma.uy/indicadores/ciencia-y-tecnologia/inversion-por-actividad-y-sector>

Reino Unido en 1957, Malasia emergió como una monarquía constitucional parlamentaria federada, con un sistema de gobierno heredado del sistema británico de Westminster. Sin embargo, las profundas divisiones étnicas, principalmente entre la mayoría malaya (bumiputera⁷) y las significativas minorías china e india, marcaron su desarrollo inicial.

La economía dependía fuertemente del sector agropecuario, especialmente de la exportación de materias primas como el estaño, el caucho, el aceite de palma y el arroz (Jomo K.S., 1997). Las sostenidas tensiones sociales entre las minorías étnicas, culminaron en importantes disturbios raciales que llevaron a la suspensión temporal del parlamento y al lanzamiento de la “Nueva Política Económica” (NEP) en 1971. La NEP, vigente formalmente hasta 1990 pero con una influencia de largo plazo, estableció un pacto social con el doble objetivo de erradicar la pobreza y reestructurar la sociedad, para reducir la identificación de la etnia con la función económica, buscando activamente promover la participación económica de los malayos bumiputera (Faaland, Parkinson & Saniman, 1990). Políticamente, este período vio la consolidación del poder de la coalición Barisan Nasional (Frente Nacional), liderada por la United Malays National Organisation (UMNO), que gobernaría ininterrumpidamente durante décadas. Si bien se mantuvieron las instituciones democráticas formales y los procesos electorales, el sistema funcionó bajo lo que algunos autores describen como un "semi-autoritarismo" o "democracia quasi-competitiva", caracterizado por un partido dominante, restricciones a la oposición y un control estatal considerable (Case, W., 2005). Paradójicamente, esta estabilidad política, aunque lograda con déficits democráticos, fue fundamental para la implementación consistente de ambiciosos planes de desarrollo económico de muy largo plazo.

La industrialización inicial bajo la NEP se centró primero en la sustitución de importaciones, pero rápidamente, a mediados de los 70, giró hacia una estrategia agresiva de promoción de exportaciones manufactureras. Se crearon zonas francas industriales que, ofreciendo incentivos fiscales y mano de obra barata y disciplinada, atrajeron una oleada de inversión extranjera directa, particularmente en el sector de electrónica y electricidad. Empresas multinacionales, especialmente de EEUU y Japón, establecieron grandes plantas de ensamblaje de semiconductores y componentes, sentando las bases de la futura potencia exportadora de Malasia en este rubro (Mohamed, R. (1995).

⁷ “Bumiputera” es un término malayo con el que se designan los diversos grupos étnicos que se consideran como pueblos indígenas en Malasia. Este término viene del sánscrito Bumiputra, que literalmente significa "hijo de la tierra" (bhumi = tierra, suelo, Putra).

Sin embargo, fue con el primer “Industrial Master Plan” (IMP1, 1986-1995) que Malasia articuló una visión industrial integral y de largo plazo. Lanzado bajo el liderazgo del Primer Ministro Mahathir Mohamad, el IMP1 buscaba modernizar, diversificar e integrar el sector manufacturero para convertirlo en el principal motor de crecimiento. Se identificaron doce sectores prioritarios, abarcando tanto industrias basadas en recursos (procesamiento de caucho, palma aceitera, madera y arroz) como no basadas en recursos (electrónica, maquinaria, textiles, químicos, automotriz). La estrategia siguió basándose fuertemente en la atracción de IED, pero con un intento creciente de fomentar mayores vínculos locales y transferencia tecnológica (Athukorala & Menon, 1999). Durante este período, Malasia se consolidó como un centro global clave para el ensamblaje y prueba de semiconductores, aunque aún en sectores de relativo bajo valor agregado (Rasiah, R., 2002).

Consciente de los límites del modelo basado en ensamblaje y buscando evitar la "trampa del ingreso medio", el gobierno lanzó el Segundo Plan Maestro Industrial (IMP2, 1996-2005). Su objetivo explícito fue "llevar la transformación industrial al siguiente nivel", moviendo la economía hacia actividades de mayor valor agregado y fortaleciendo la competitividad a través de la mejora de la productividad y el desarrollo de clusters industriales integrados. Se puso un fuerte énfasis en profundizar las capacidades tecnológicas, fomentar la I+D local (aunque partiendo de una base baja) y mejorar la calidad del capital humano, especialmente en habilidades técnicas y de ingeniería.

La iniciativa estrella del IMP2 fue el ambicioso proyecto Multimedia Super Corridor⁸ (MSC), lanzado en 1996. El MSC, una vasta zona económica especialmente designada al sur de Kuala Lumpur (la capital de Malasia), fue concebido como un banco de pruebas de clase mundial para las industrias de la información y la comunicación. Inspirado en Silicon Valley, buscaba atraer empresas tecnológicas líderes (tanto globales como locales), fomentar la innovación y posicionar a Malasia como un hub regional en la emergente economía digital. Se ofreció infraestructura de telecomunicaciones de última generación, exenciones fiscales por 10 años, libertad de propiedad extranjera y contratación de personal extranjero, y un marco regulatorio específico. Aunque sus resultados fueron mixtos en términos de creación de innovación puramente local, el MSC fue crucial para modernizar la infraestructura digital del país y atraer inversiones significativas en TICs. Institucionalmente, esta fase vio la consolidación de la Malaysian Industrial Development Authority (MIDA) como la principal

⁸ <https://www.mida.gov.my/services/other-services/other-services-multimedia-super-corridor-msc/>

agencia promotora de inversiones y del Ministry of Science, Technology and Innovation (MOSTI) como coordinador de las políticas de CTI.

El Tercer Plan Maestro Industrial (IMP3, 2006-2020) profundizó la transición hacia una economía basada en el conocimiento. Sus metas se centraron en mejorar la competitividad global, impulsar la innovación, elevar la productividad y asegurar la sostenibilidad del crecimiento. Así lo detallaba el Primer Ministro de Malasia en el mensaje que difundió el Ministerio de Inversión, Comercio e Industria (Ministry of Investment, Trade and Industry) en la publicación del IMP3⁹. Un cambio estratégico clave fue el reconocimiento del sector servicios como un nuevo y crucial motor de crecimiento, buscando un equilibrio entre manufactura y servicios de alto valor. El IMP3 buscó fortalecer las capacidades locales en CTI, promover la innovación local (más allá de la simple adopción “llave en mano” de tecnología extranjera) y fomentar la transición hacia industrias de alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento (Third Industrial Master Plan, 2006-2020). Se continuó invirtiendo en capital humano, con un foco renovado en la formación técnica y profesional (“Technical and Vocational Education and Training”) para alinear las habilidades de la fuerza laboral con las necesidades de las nuevas industrias. Se crearon agencias clave de apoyo a la CTI dentro del Ministerio de Finanzas, y más recientemente, bajo el paraguas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MOSTI) se estableció el MRANTI (Malaysian Research Accelerator for Technology and Innovation) como una agencia central para acelerar la comercialización de la I+D y conectar a los actores del ecosistema (investigadores, startups, industria e inversores). También se lanzó MyStartup para centralizar el apoyo al creciente ecosistema emprendedor. Un dato no menor, es que todas estas agencias e instituciones fueron impulsadas por el Estado y responden al mismo en su totalidad, bajo diferentes ministerios.

Hoy, el ecosistema de CTI malasio es el resultado de esta evolución planificada. MOSTI y MIDA siguen siendo pilares institucionales fundamentales en la gestión y el desarrollo del ecosistema de innovación. El Ministry of Digital coordina la agenda de transformación digital (MyDigital¹⁰). Universidades como la Universiti Malaya (UM) y la Universiti Teknologi Malaysia (UTM) juegan un rol creciente en I+D y formación de talento. El país sigue siendo

⁹ Disponible en <https://www.miti.gov.my/index.php/pages/view/contentb7e5.html>

¹⁰ MyDigital Corporation se constituyó en septiembre de 2021 como una Oficina de Gestión del Cambio Estratégico para liderar la gestión del cambio a nivel nacional e impulsar la ejecución de las iniciativas en el marco del Plan Maestro de la Economía Digital de Malasia y la Política Nacional de la Cuarta Revolución Industrial. <https://www.mydigital.gov.my/>

un destino atractivo para los gigantes tecnológicos globales (Microsoft, IBM, Intel, Google, NVIDIA), que han expandido sus operaciones más allá del ensamblaje hacia centros de servicios globales, centros de datos y hubs de I+D. El ecosistema de startups es vibrante, especialmente en Kuala Lumpur, con varios unicornios¹¹ emergentes como las empresas “Carsome” y “Boost”, que posicionan a Malasia como un destino de gran interés tanto para empresas locales emergentes como para emprendedores extranjeros que buscan escalar sus negocios.

Dicho todo esto, vayamos a las principales diferencias que se pueden identificar con Uruguay:

Recursos naturales

Malasia cuenta con importantes recursos de petróleo y gas, que le han proporcionado significativos ingresos fiscales. Uruguay cuenta con una base de recursos principalmente agropecuaria.

Escala demográfica

Entre 1970 y la actualidad, Malasia más que triplicó su población total, mientras que Uruguay no sólo se mantuvo en la franja de los 3 millones de habitantes, sino que también aumentó su tasa de dependencia en ese período, viéndose reducida su población en edad de trabajar.

Contexto sociopolítico

La trayectoria de Malasia ha estado influenciada por una importante volatilidad en su democracia, que dista de la estabilidad institucional y política que caracteriza al sistema uruguayo.

Educación

Uruguay presenta un fuerte y amplio acceso a la educación desde tempranas etapas de su historia moderna (tasa de alfabetización del 94% registrada en 1975 según datos del Banco Mundial), mientras que Malasia partió de niveles mucho más bajos en el comienzo de su

¹¹ Una empresa “unicornio” es una startup privada que alcanza una valoración de más de \$1.000 millones de dólares estadounidenses sin cotizar en bolsa.

desarrollo (con una tasa de alfabetización del 70% en 1980), aunque experimentó una rápida expansión en las décadas siguientes.

Y aunque parezca poco probable, también existen algunas similitudes con este país lejano:

Sectores clave con potencial de modernización vía tecnología:

Malasia lo hizo con la electrónica sobre su base manufacturera, Uruguay ya tiene un fuerte sector agropecuario y un dinámico sector TIC. La “agtech” es un sector con enorme potencial de crecimiento y Uruguay cuenta con todo lo necesario para potenciar la innovación en esa rama de la tecnología.

Además, Uruguay ya cuenta con territorios especiales para la instalación de empresas y radicación de IED, similar al Multimedia Super Corridor de Malasia, como sus zonas francas, o los parques tecnológicos ubicados en distintas zonas del país.

Uruguay ocupa el puesto número 1 en el Índice de Desarrollo de Gobierno Digital de la ONU para latinoamérica y el caribe, y el puesto nro 25 en el mundo (UN E-Government Survey 2024). Según informa la última Encuesta de Usos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (INE, EUTIC 2024) su infraestructura de conectividad cubre un 98% del territorio Uruguayo, y el Estado se ha encargado de diseñar y poner en marcha una agenda nacional de digitalización, ubicando dicha dimensión como prioridad del gobierno, al igual que lo ha hecho Malasia (Agenda Uruguay Digital y “MyDigital” de Malasia).

Ambos cuentan con agencias dedicadas a la promoción de inversiones (MIDA y Uruguay XXI) y al fomento de la I+D y la innovación (MOSTI y el nuevo programa de presidencia “Uruguay Innova”).

La trayectoria de Malasia pone en evidencia el poder de una visión industrial a largo plazo, ejecutada consistentemente a través de planes estratégicos dentro de un marco político estable (aunque no plenamente democrático), y apoyada en la atracción selectiva de IED y la inversión en capacidades. Si bien su contexto difiere del uruguayo, su experiencia en escalar desde el ensamblaje hacia actividades de mayor valor tecnológico y su actual apuesta por la economía digital ofrecen lecciones que no deben ser pasadas por alto.

Vietnam: Dổi Mới , apertura estratégica y eficiencia innovadora

Al igual que en los otros dos países analizados, la década del 70 marcó un momento de quiebre en la historia reciente de Vietnam. Emergiendo de décadas de conflicto bélico y unificación bajo un sistema socialista en 1976, el país enfrentó enormes desafíos de reconstrucción y aislamiento internacional. Su trayectoria hacia la construcción de un ecosistema de CTI moderno demuestra pragmatismo político y adaptación estratégica a un entorno global muy cambiante y a una región con enormes sacudidas.

El período post-reunificación (1975-1986) estuvo marcado por una economía centralmente planificada, con una fuerte dependencia de la ayuda del bloque soviético y un enfoque en la reconstrucción básica. Adam Fforde, un reconocido economista británico especializado en estudios de la historia económica de Vietnam, describe en su obra “From Plan to Market: The Economic Transition in Vietnam” (escrita junto con Stefan de Vylder), que la ciencia y la tecnología en ese período estaban subordinadas a las directivas estatales, con muy baja inversión en I+D y una pobre estructura de investigación, enfocada principalmente en la agricultura y la industria pesada básica, con escasa conexión con las necesidades productivas reales o con el mercado (Fforde & de Vylder, 1996). Según Fforde, el aislamiento económico limitaba severamente el acceso a tecnología y conocimiento externos, y el modelo fracasó rotundamente, llevando al país a una profunda crisis económica, con escasez generalizada y colapso productivo a finales de los años 70 (Fforde & de Vylder, 1996).

El punto de inflexión fundamental fue la adopción de las reformas "Doi Moi" (que en español significa “Renovación”) en 1986. Impulsado por una profunda crisis económica, el Partido Comunista de Vietnam (PCV) inició un proceso gradual de transición hacia una economía de mercado con orientación socialista. Esto implicó la liberalización de precios, la promoción de la propiedad privada y, sobre todo una apertura controlada a la inversión extranjera directa y al comercio internacional. Aunque el sistema político se mantuvo bajo el control unipartidista del PCV, el pragmatismo económico se convirtió en la norma. Esta reforma, diseñada sobre todo para convertir la economía de planificación centralizada en una de mercado, ayudó a transformar la imagen internacional del país (Lemus Delgado, D. R. 2020), ya que poco a poco Vietnam dejó de ser sólo un país devastado por la guerra, para empezar a ser considerado cada vez más, como una historia de éxito económico. El periodo de la Dōi Mōi puso fin a la gestión de las actividades científicas y tecnológicas de estilo soviético, e introdujo los primeros elementos de un nuevo marco legal para su desarrollo en el contexto de una economía que se liberalizaba (Lemus Delgado, D. R. 2020).

La década de 1990 y principios de los 2000 sentaron las bases institucionales para un ecosistema de CTI que comenzaba a consolidarse. La apertura al mercado internacional y a la IED facilitó el acceso a nuevas tecnologías y conocimientos. Se reconoció la necesidad de modernizar el sistema científico-tecnológico, y en 1993 se fundó el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (MOSTE), sentando las bases institucionales para una política de CTI que comenzaba a adquirir protagonismo en la agenda pública.

La década del 2000 marcó una consolidación de este nuevo enfoque. La Ley de Ciencia y Tecnología del 2000 (National Assembly of the Socialist Republic of Viet Nam, 2000) estableció un marco legal integral, buscando vincular más estrechamente la CTI con el desarrollo socioeconómico y otorgando mayor autonomía a las instituciones de investigación (Lemus Delgado, D. R. 2020). Se lanzó la Estrategia Nacional de Desarrollo de Ciencia y Tecnología 2001-2010, que, aunque con resultados limitados en términos de impacto económico directo, sentó las bases para futuras políticas (MOST Vietnam, 2002). La IED continuó fluyendo, especialmente hacia la manufactura orientada a la exportación (textiles, calzado, electrónica de ensamblaje), lo que trajo consigo transferencia tecnológica, aunque a menudo limitada a operaciones de poco valor agregado.

Fue en la década de 2010 cuando la apuesta por la CTI se intensificó sustancialmente. La Estrategia Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2020 buscó explícitamente convertir la CTI en un motor directo del crecimiento y la competitividad. Un hito clave fue la creación en 2008 del Fondo Nacional para la Ciencia y el Desarrollo Tecnológico (NAFOSTED), con el objetivo de financiar la investigación básica y aplicada mediante procesos competitivos, lo que significó un cambio importante respecto al financiamiento institucional tradicional. Además, reconociendo la importancia de tener un ecosistema emprendedor dinámico, se lanzó el proyecto piloto "Vietnam Silicon Valley" (2013-2021) para fomentar el ecosistema de startups tecnológicas, con apoyo a incubadoras y aceleradoras.

La Estrategia Nacional de Desarrollo de la CTI 2021-2030 marca el objetivo principal actual de Vietnam; elevar la productividad laboral, apoyar sectores estratégicos (energía, salud, agricultura de alta tecnología, manufactura avanzada y la economía digital) y fortalecer el vínculo universidad-empresa-Estado¹². Se busca explícitamente transformar a las empresas en

¹² La información acerca de la Estrategia Nacional de Desarrollo de CTI 2021-2030 fue extraída de una nota en idioma español, que toma como referencia el sitio oficial del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Vietnam, ya

el núcleo del sistema de innovación, fomentando su capacidad de absorción tecnológica y su propia I+D. Un elemento distintivo es la búsqueda proactiva de alianzas estratégicas con gigantes tecnológicos globales como Nvidia, Intel y Samsung. Estas colaboraciones no se ven sólo como fuentes de IED, sino como socios para la co-creación de valor, la I+D conjunta y, crucialmente, la formación masiva de talento especializado (por ejemplo, el objetivo de formar 50,000 ingenieros en semiconductores para 2030). Los parques de alta tecnología, como el “Saigon Hi-Tech Park” de la ciudad Ho Chi Minh, se han consolidado como polos de atracción para estas inversiones y centros de actividad innovadora.

Hoy, el ecosistema vietnamita, aunque aún emergente en comparación con Singapur o Malasia, muestra un dinamismo notable. La presencia de multinacionales como Samsung (con su mayor centro de I+D del Sudeste Asiático en Hanoi) e Intel (con su mayor planta de ensamblaje y pruebas a nivel mundial) es crucial tanto por su contribución a la producción de tecnología de última generación, así como al desarrollo y retención de talento local calificado que participa en dicho proceso de producción. A su vez, el ecosistema de startups vietnamita se encuentra en pleno auge, especialmente en Hanoi y Ho Chi Minh, con varios “unicornios” emergentes.

Algunas similitudes identificadas con Uruguay son:

Fuerte orientación externa:

Ambas son economías abiertas que dependen crucialmente de las exportaciones (Vietnam en manufactura y crecientemente en TIC; Uruguay en agroindustria y servicios).

Rol proactivo del Estado:

A través de sus ministerios y agencias, ambos gobiernos juegan un rol activo en el fomento del ecosistema de CTI y la promoción de sectores clave, identificando explícitamente a la CTI como un pilar para su desarrollo y competitividad.

Mientras que algunas diferencias con Uruguay se pueden ver en cuanto a:

Nivel de desarrollo y estructura económica

que el documento oficial del Ministerio se encuentra únicamente en vietnamita. Dicha nota está disponible en:
<https://www.vietnam.vn/es/chien-luoc-phat-trien-khoa-hoc-cong-nghe-va-doi-moi-sang-tao-den-nam-2030>

Vietnam es una economía emergente de ingreso medio-bajo con una enorme base manufacturera y casi 100 millones de habitantes. Uruguay es una economía de altos ingresos, basada en servicios y agroindustria, con 3.5 millones de habitantes.

Sistema político

Vietnam es una república socialista con un sistema de partido único, lo que permite una planificación centralizada y una implementación directiva de estrategias a largo plazo con un alto grado de control estatal. Uruguay es una democracia multipartidista consolidada.

Escala

Vietnam basa gran parte de su estrategia en su gran escala (mercado interno, mano de obra abundante y de bajo costo relativo) para atraer IED masiva y desarrollar grandes industrias. Uruguay, por su tamaño, debe necesariamente enfocarse en nichos de alto valor, especialización inteligente y calidad.

Eficiencia en innovación (GII)

A pesar de su menor nivel de ingreso per cápita e inversión relativa en I+D, Vietnam logra un posicionamiento en el GII (44°) notablemente mejor que Uruguay (62°). Esto sugiere una mayor eficiencia en traducir sus insumos en resultados tangibles, posiblemente debido a la fuerte tracción de la IED en sectores tecnológicos específicos y el fuerte impulso a la educación de su población en áreas STEM, así como a la capacitación de talento local a través de las grandes multinacionales que se instalan en el país.

Tronco común: el Estado Desarrollista

El análisis comparativo de las trayectorias de Singapur, Malasia y Vietnam evidencia una espina medular común a los tres países: el rol central del Estado Desarrollista.

A diferencia del estado liberal, que se limita a garantizar el funcionamiento del mercado, un Estado es desarrollista cuando considera el crecimiento económico como su principal objetivo, interviene en el mercado con políticas industriales estratégicas, adopta una política macroeconómica activa y se sustenta en una coalición de clases pro-desarrollo (Bresser-Pereira, 2019 p.42). Este tipo de Estado, más que un simple regulador, actúa como

principal planificador y director de la transformación económica, sustentando su legitimidad en la eficacia para generar crecimiento y cambio estructural, promoviendo una visión de largo plazo y resistiendo presiones cortoplacistas (Fajnzylber, 1988).

Como señala Gereffi (1989), la clave del éxito de los países de industrialización reciente de Asia Oriental reside en la habilidad del Estado para implementar políticas industriales selectivas y coordinar a los actores económicos, creando un entorno propicio para la inversión y la mejora tecnológica.

De este modelo, se desprenden tres pilares estratégicos, que fueron cruciales en el desarrollo de los ecosistemas de CTI:

1. **Visión estratégica nacional sostenida:** La implementación de planes nacionales a largo plazo (RIE en Singapur, IMPs en Malasia, Estrategias Nacionales de CTI en Vietnam) proporcionó una hoja de ruta clara, definiendo prioridades sectoriales y asegurando la continuidad y coherencia de las políticas de CTI más allá de los ciclos políticos y los gobernadores de turno. Esta capacidad de planificación coordinada es fundamental para orientar la inversión y alinear esfuerzos públicos y privados (Gereffi, 1989).
2. **Apertura global estratégica (IED y colaboración internacional):** La inversión extranjera y la colaboración internacional fueron utilizadas pragmáticamente como herramientas clave en los tres países. No se buscó simplemente atraer capital, sino adquirir tecnología, *know-how*, capacidades de gestión y, crucialmente, acceso a mercados globales a través de las redes de las empresas multinacionales. Se fomentó activamente la vinculación entre multinacionales y el ecosistema local, para construir y fortalecer las capacidades endógenas, buscando internalizar el progreso técnico.
3. **Capital humano alineado:** Conscientes de que la competitividad basada en el progreso técnico requiere personas formadas y calificadas, se realizaron inversiones significativas, deliberadas y continuas en todo el espectro educativo, desde la formación técnica vocacional en tempranas edades con fuerte foco en el área STEM, hasta la investigación científica avanzada. Se buscó alinear la oferta formativa con las necesidades cambiantes de los sectores económicos priorizados por las estrategias

nacionales, reconociendo que la disponibilidad de mano de obra calificada es un factor decisivo tanto para atraer IED de calidad, como para desarrollar capacidades locales (Gereffi, 1989, Hernández, R, 2002).

Estos elementos (planificación estratégica, uso instrumental de la globalización para el aprendizaje tecnológico y desarrollo de talento alineado con la industria y con las necesidades locales) definen el “tronco común” del enfoque desarrollista, que ha impulsado la transformación basada en CTI de estos tres países del Sudeste Asiático.

Conclusión

Al inicio (y a lo largo) de este ensayo, me preguntaba si existía una "fórmula secreta" para alcanzar el Desarrollo. El análisis de las trayectorias de Singapur, Malasia y Vietnam nos demuestra que, si bien no existe una receta única y replicable, sí existen principios estratégicos fundamentales. El destino, como aprendimos de los pioneros del Desarrollo, no está “tallado en granito” para los países subdesarrollados.

Estos casos nos demuestran que el salto desde una economía basada en factores tradicionales hacia una impulsada por el conocimiento, no ocurre por inercia ni por la simple acción del mercado, sino que exige una decisión consciente y sostenida de "tomar las riendas" del asunto, sustentada en el rol activo del Estado. Esto requiere una visión estratégica a largo plazo que trascienda los ciclos políticos, la apertura inteligente al mundo para absorber conocimiento y capital, y, por encima de todo, una inversión obsesiva en la formación de los ciudadanos.

La finalidad de este trabajo, como se mencionó al principio, no es replicar estos modelos, desarrollados en contextos únicos. Es más bien, extraer lecciones de sus procesos, identificando factores en común que se desprenden de sus trayectorias. Estos casos nos recuerdan que la "renta no perecible" de la que hablaba Fajnzylber, aquella que se basa en la innovación y el progreso técnico, no es un don, sino una construcción. Una construcción deliberada, ardua y, como demuestran estos países, eminentemente posible.

Para las y los curiosos que, desde este lado del mundo, seguimos buscando respuestas, la experiencia del Sudeste Asiático no nos ofrece una fórmula, pero sí algo mucho más valioso:

la evidencia de que el cambio es posible y un mapa de los caminos estratégicos que pueden conducir a él.

Referencias

- A*Star: 20 years of Science and Technology in Singapore [\[link\]](#)
- Aghion, P. y Howitt, P. (1992). *A Model of Growth through Creative Destruction*. Econometrica, 60 (2): pp.323-51.
- Bresser-Pereira, L. C. (2019). *Modelos de estado desarrollista*. Revista de la CEPAL, 2019(128), 39-52.
- Bukstein, D., Hernández, E., Monteiro, L., Peralta, M., Reyes, C. y Usher, X. (2020). *Evaluación de los programas de innovación empresarial de ANII, 2009-2018*. Montevideo: Agencia Nacional de Innovación e Investigación.
- Case, W. (2005). *Malaysia: new reforms, old continuities, tense ambiguities*. The Journal of Development Studies, 41(2), 284-309.
- Cimoli, M, Porcile, G, Primi, A & Vergara, S (2005). *Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina*. En Cimoli, M (edit) (2005) “Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina” BID – CEPAL
- Crespi, G., & Dutrénit, G. (2014). *Science, Technology and Innovation Policies for Development: The Latin American Experience*. Springer International Publishing. [\[link\]](#)

Crespi, G., Giuliodori, D., Giuliodori, R., & Rodriguez, A. (2016). *The effectiveness of tax incentives for R&D+ i in developing countries: The case of Argentina*. Research Policy, 45(10), 2023-2035. [\[link\]](#)

Crespi, G., Maffioli, A., & Meléndez Arjona, M. (2011). *Public Support to Innovation: The Colombian COLCIENCIAS' Experience*. Inter-American Development Bank. [\[link\]](#)

Faaland, J., Parkinson, J. R., and Saniman, Rais. (1990). *Growth and Ethnic Inequality: Malaysia's New Economic Policy*. London: Hurst & Co.

Fajnzylber, F. (1988). *Competitividad internacional, evolución y lecciones*, Revista CEPAL, 36, pp. 7-24.

Fajnzylber, F. (1992). *Industrialización en América Latina. De la «caja negra» al «casillero vacío»*. Nueva Sociedad Número 118 p 21-28. [\[link\]](#)

Fforde, A. (1996). *From Plan To Market: The Economic Transition In Vietnam* (1st ed.). Routledge. [\[link\]](#)

Gereffi, G. (1989). *Los nuevos desafíos de la industrialización: observaciones sobre el Sudeste Asiático y Latinoamérica*. Pensamiento iberoamericano, 16, 205-234. [\[link\]](#)

Global Innovation Index. Datos disponibles en [\[link\]](#)

Hernández, R. H. (2002). *Singapur: el caso de un Estado Desarrollista*. México y la Cuenca del Pacífico, (17), 6-17.

Huff, W. G. (1995). *What is the Singapore model of economic development?*. Cambridge Journal of Economics, 19(6), 735-759.

Índice de Desarrollo Humano. UNDP. Datos disponibles en [\[link\]](#)

Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá*, Bogotá: RICYT/OEA/CYTED/COLCIENCIAS/OCYT.

Lemus Delgado, D. R. (2020). *Vietnam: políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación*. Estudios de Asia y África, 55(2), 263–294. [\[link\]](#)

Mohamed, R. (1995). *Retrospectiva del Sector Industrial de Malasia de los Años Cincuenta a los Años Noventa*. Investigación Económica, 55(212), 237–257. [\[link\]](#)

Mokyr, J. (2008). *Los dones de Atenea: los orígenes históricos de la economía del conocimiento*. Marcial Pons, Madrid. Capítulo 1: La tecnología y el problema humano del conocimiento. Capítulo 2: El iluminismo industrial."

National assembly of the socialist republic of Viet Nam (2000). *Law on Science and Technology* (No. 21/2000/QH10). Recuperado de [\[link\]](#)

National Science and Technology Board (NSTB) (1991). *Science and Technology: Window of Opportunities - National Technology Plan 1991-1995*. Singapore.

Nurkse, N. (1966). *Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados*, Fondo de Cultura Económica - México. Introducción y Capítulo 1 "La magnitud del mercado y el estímulo a la inversión". Páginas: 20 a 40

Ocampo, J. A. (1991). *Las nuevas teorías del comercio internacional y los países en vías de desarrollo*, Pensamiento Iberoamericano, 20, pp. 193-214

Pérez, C. (2001). *Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil*. Revista de la CEPAL 75. Dic. 2001. Pp. 115-131

Pérez, C. (2017). *Hacia la PYME latinoamericana del futuro: Dinamismo Tecnológico e Inclusión Social*. Mayéutica Revista Científica de Humanidades y Artes, 5, 17-42.

Romer, P. (1990). *Endogenous Technological Change*. Journal of Political Economy, 98 (5): 71-102.

Rostow, W. (1961). *Las etapas del crecimiento económico: Un manifiesto no comunista*. Fondo de Cultura Económica – México

Solow, R. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*. The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320.

Sutcliffe, B. (1995). *Development after ecology*, en Bhaskar, V. y Glyn, A. (eds.): *The North, the South, and the environment: ecological constraints and the global economy*, Nueva York: St. Martin's Press.

Wong, P. K. (1999, June). *National innovation systems for rapid technological catch-up: An analytical framework and a comparative analysis of Korea, Taiwan and Singapore*. In DRUID Summer Conference held in Rebild.