Un jugador global latinoamericano se dirige a Asia: Embraer en China

Andrea Goldstein

Andrea Goldstein
Centro de Desarrollo de la OCDE

El fabricante aeronáutico brasileño, Embraer, se ha transformado luego de su privatización en 1992 en líder mundial de una industria de alta tecnología tradicionalmente dominada por empresas radicadas en países de la OCDE.

La alta dirección ha desempeñado un rol crítico para alinear los esfuerzos de innovación con las aptitudes dinámicas de la empresa; la empresa ha sido muy exitosa en la construcción de alianzas con socios extranjeros y ha ido fortaleciendo su posición negociadora con ellos; por su parte, las autoridades públicas de Brasil han apoyado firmemente a Embraer aún después de ceder el control directo de la empresa.

En años recientes Embraer se ha convertido en un inversor extranjero agresivo: en particular iniciando una *joint venture* en China en 2002. Este trabajo analiza lo alcanzado hasta la actualidad, teniendo en cuenta la intención de las autoridades chinas de desarrollar su propia industria aeroespacial, las distintas expectativas de los socios y la *factibilidad de transplantar* una experiencia corporativa exitosa a un entorno político y comercial diferente.

Agradezco a John Adams y a Frank Capra la inspiración para el título del trabajo y a Cino Molajoni y Jin Zhang por sus comentarios y sugerencias tan útiles. Las opiniones expresadas en esta investigación no reflejan la posición de la OCDE ni de su Centro de Desarrollo ni de sus Estados miembros.

Introducción

Una de las pocas empresas industriales latinoamericanas que puede presentarse justificadamente como líder mundial en su mercado es Embraer de Brasil (Empresa Brasileira de Aeronautica), quien disputa con Bombardier el tercer lugar en el ranking mundial de fabricantes de aviones, detrás de Airbus y Boeing, y además es más rentable que su gran rival canadiense (Goldstein 2002a). En esta industria, el éxito depende del diseño y de la fuerza industrial[1], del precio y los costos operativos del avión, y de los servicios pos-venta que se brinden a los clientes que ser caracterizan por ser relativamente pocos y por encontrarse dispersos por el mundo. Los costos de lanzamiento y de investigación y desarrollo (I&D) son altos, al igual que el riesgo de supervivencia, pero los costos disminuyen de una manera inusitadamente rápida por causa del aprendizaje dinámico. Para resumir, se trata de un sector oligopólico global en el cual, como era de esperarse, casi todos los países que hoy ofrecen aviones a nivel internacional ya se dedicaban a la aeronáutica al finalizar la primera guerra mundial.

Si bien Brasil es el único país emergente que cuenta con un sector aeroespacial de nivel mundial, otros como la Argentina, Indonesia, Corea, y Sudáfrica intentaron alcanzar resultados similares sin éxito (Goldstein 2002b). Hoy en día, el país que parece estar más decidido a desarrollar una política específica para alcanzar este objetivo es China. A pesar de los pobres resultados de algunos ambiciosos *joint ventures* lanzados en los noventa y del hecho que la racionalización de la industria aeroespacial de propiedad estatal queda pendiente, China intenta aprovecharse del interés que tienen las empresas extranjeras por acceder a su mercado doméstico para negociar términos más favorables en distintos tipos de asociaciones. Además, el éxito chino en otras industrias manufactureras, la automotriz y naviera, entre otras, sugiere que China tiene capacidad para gerenciar la complejidad de redes de oferta globales. Los chinos ven a los jets regionales, de 50 a 110 asientos y con una autonomía de vuelo de 600 a 1.200 kilómetros, como la vía apropiada para ingresar a la producción de aviones a escala internacional, también debido a la probable explosión de la demanda para este tipo de avión cuando finalice la liberalización del transporte aéreo y las líneas aéreas puedan adoptar la estructura de redes con basamentos radiales *(hub-and-spokes)*. Los dos proyectos principales involucran, respectivamente, al campeón nacional y a Embraer, en asociación con un ensamblador local de segundo nivel.

Este trabajo presenta alguna evidencia y un análisis preliminar en torno de un conjunto de preguntas interrelacionadas. ¿Qué motivó a Embraer a realizar su primera gran inversión extranjera en China, un país en el cual muchas multinacionales muy experimentadas han fracasado y muy pocas empresas brasileñas se han aventurado hasta el presente?[2] ¿Qué estrategia ha adoptado Embraer para lograr que su operación de ensamblaje sea tan eficiente en China como en Brasil, sin correr el riesgo de transferir demasiado *know-how*, y desvelar la clave de su éxito? ¿Por qué las autoridades chinas decidieron asociarse con los brasileños y no con otros fabricantes con una trayectoria más sólida? ¿Existe un riesgo de que los chinos adopten conductas oportunistas para proteger los intereses de sus campeones nacionales y convertirlos en fuertes rivales globales de Embraer?

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la próxima sección se esboza la historia reciente de Embraer y se adelanta una explicación sobre su notable reorganización. En la *sección 2* se centra la atención sobre el mercado chino de los jets regionales y las capacidades de la industria aeroespacial de ese país. La experiencia de Embraer en China estos últimos años se presenta y se analiza en las *secciones 3 y 4*, respectivamente.

[1] *La fabricación de un avión comprende tres etapas principales: la fabricación de partes básicas (placas, hojas y láminas de metal, partes producidas por máquinas computarizadas o no y partes prefabricadas), el ensamblaje de los componentes principales, y la instalación final en la estructura del avión de distintos sistemas operativos (como el eléctrico y el electrónico).*

[2] *Petrobras, la mayor empresa brasileña, explora petróleo marítimo junto con China Petro-Chemical Corp. Marcopolo, un fabricante de omnibuses de media distancia, fue contratado por la italiana Iveco para montar una planta de ensamblaje en 2000 y ahora evalúa agregar instalaciones de ensamblaje en China a las que ya administra en México, Portugal y Sudáfrica. También se radicaron empresas chinas en Brasil: la inversión de Baogang Steel, en particular, es uno de los proyectos más grandes encarados por empresas chinas en el exterior.*

Antecedentes ¿cuáles son las causas del éxito de Embraer?

De campeón nacional a jugador global

Embraer fue fundada por el gobierno brasileño en 1969 como parte de una política industrial que se basaba en la sustitución de importaciones. Las primeras estrategias se concentraron en el diseño y ensamblaje de aviones y en la producción de fuselaje. A pesar de estar sostenida fuertemente por las compras del gobierno, la empresa se orientó a la exportación, lo cual le permitió alargar las series de producción y alcanzar estándares de desempeño más exigentes. A lo largo de sus 25 años de historia como empresa estatal, Embraer utilizó licencias y acuerdos de cooperación para incorporar nuevos recursos y conocimiento a la empresa y desarrollar un fuerte núcleo competitivo, a saber: la ingeniería en sistemas para la producción de aviones. Pero si bien este proceso de aprendizaje acompañó inicialmente los progresos en otros frentes, como las capacidades organizacionales y de comercialización, a mediados de los ochenta en la mente de la alta gerencia los aspectos de ingeniería predominaban por sobre todos los demás. Consecuentemente los eslabonamientos entre distintos sectores de la empresa –y a fortiori entre Brasil y las sucursales en el extranjero que debían avisar con la debida antelación los requerimientos de los clientes– se fueron debilitando.

En 1994 la empresa arrojó una pérdida de 30 millones de dólares. Ese mismo año se privatizó. Tres inversores brasileños compraron conjuntamente el 89 por ciento de las acciones de la empresa. El estado brasileño mantuvo una participación de 7 por ciento. El ERJ-145 de 50 asientos, que iba a devenir el avión más vendido en la historia de Embraer, se presentó en la feria de Farnborough en 1996 y en el mismo año se firmó el primer contrato con Continental Express, una subsidiaria de Continental Airlines. Los modelos de la familia ERJ, también integrada por el ERJ-135 de 37 asientos y el ERJ-140 de 44 asientos, tienen un 95 por ciento en común: comparten los costos de operación, el entrenamiento de la tripulación y el mantenimiento. A su vez, la devaluación de 1999 del real brasileño también ayudó a Embraer porque entre 1997 y 1999 la nómina salarial cayó de 13 por ciento de los costos de producción a 9,7 por ciento, y si bien aumentaron tanto los costos financieros por contraer nueva deuda cuanto el servicio de las obligaciones contraídas en dólares, disminuyó el valor en dólares de los fondos presupuestados para programas públicos de exportación.

Desde 1996 se han entregado más de 800 aviones de la familia ERJ a más de 30 aerolíneas en 20 países. Embraer volvió a ser rentable en 1998 luego de 11 años consecutivos en rojo. Hoy exporta el 95 por ciento de sus ventas totales y Embraer sostiene que lidera las ventas unitarias en el mercado mundial de aviones de alcance regional. En 1999, Embraer también se convirtió en el exportador más importante de Brasil, contribuyendo con 3,5 por ciento del total de ventas brasileñas en el exterior, si bien en 2003 cayó al cuarto lugar con una participación del 2,6 por ciento. La nueva sede industrial con instalaciones de prueba en Gavião Peixoto, una localidad a unos 280 kilómetros al noroeste de São Paulo permite realizar en Brasil las pruebas de aptitud de vuelo de aviones militares de alta velocidad en vez de mandarlos a la base de Moses Lake en los Estados Unidos.

En julio de 1999, Embraer anunció el lanzamiento de una nueva familia de aviones más grandes para su comercialización principalmente fuera de los Estados Unidos. La primera orden de compra, la mayor en toda la historia de jets regionales, provino de Crossair de Suiza quien solicitó un total de 200 aviones por un valor total de 4,9 mil millones de dólares[3]. El ERJ-170 de 70 asientos obtuvo la certificación FAA y EASA en febrero de 2004, al día siguiente del segundo aniversario de su primer vuelo y un mes después la primera muestra de producción fue enviada a LOT, la línea de bandera polaca. En noviembre de 2004, la empresa recibió su primera orden de compra para el ERJ-175, más grande que el ERJ-170, de parte de Air Canada (15 aviones, con opción por 15 más). En diciembre de 2004, Hong Kong Express Airways, encargó cuatro ERJ-170 convirtiéndose en el primer cliente asiatico. Las entregas se deben efectuar a partir de fines de 2005 con lo cual Embraer podrá cumplir su meta de entregar 145 aviones en 2005. Al 30 de setiembre de 2004 Embraer tenía más de 14.000 empleados y sus registros indicaban pedidos a firme por un total de 325 ERJ-170/190/195 valorados en 10,65 miles de millones de dólares.

[3] Si bien Crossair debió reducir sustancialmente la orden debido a la crisis de Swissair, Jet Blue de los Estados Unidos pidió en firme hasta 100 aviones ERJ170/195.

En los últimos cinco años Embraer se ha venido globalizando aún más. En octubre de 1999 un consorcio de empresas aeroespaciales francesas, Aerospatiale/Matra, Dassault, Thomson-CSF y SNECMA, entre otras, adquirió 20 por ciento de su paquete accionario y redujo la participación brasileña a 69 por ciento. En julio de 2000 Embraer cotizó en el mercado de valores de New York (New York Stock Exchange). En 2003, inauguró instalaciones de mantenimiento en Florida, en Estados Unidos, principalmente para modificaciones y reparaciones pesadas (como boroscopías, pruebas del motor en marcha y otros trabajos de ingeniería de línea) como también con cierta capacidad para reparar componentes. Embraer certificó las instalaciones de reparaciones de su planta de Brasil pero casi todas las actividades de mantenimiento se realizan a través de una red mundial bastante amplia de instalaciones de terceros. En diciembre de 2004, Embraer compró al gobierno portugués 65 por ciento del paquete accionario de Ogma, una empresa dedicada al mantenimiento, reparación y remolque (MRR) por 11,4 millones de euros[4]. Ogma emplea 1.700 personas y sus ventas totalizaron 107 millones de euros en 2003.

[4] EADS tiene una participación del 1 por ciento en la sociedad especialmente constituida a tal efecto con la opción de elevarla a 30 por ciento.

Una explicación

La recuperación luego de la privatización se debe en gran parte al despliegue de la gerencia que impulsó una nueva estrategia corporativa para alinear el núcleo competitivo de Embraer con las señales del mercado. Varios cambios organizacionales facilitaron la innovación y mejoraron el desempeño. El escalafón se acható reduciendo el número de niveles jerárquicos de diez a cuatro y la remuneración de todos los empleados se ató al desempeño. Pero lo más importante fue la formalización de un conjunto de actividades que se incorporaron a las rutinas de la empresa, a saber: planificación estratégica, gerenciamiento por calidad total, inteligencia de mercado, estrategia *kaizen* de potenciamiento de la fuerza laboral[5], y análisis por retroalimentación del desempeño del sistema.

[5] La estrategia kaizen (es decir, mejoramiento *en japonés) convoca al esfuerzo constante de todos en la organización, gerentes y trabajadores por igual.*

Un proceso de cambio organizacional consiste en una *visión*, un aprendizaje por prueba, error y retroalimentación, y una generación de consensos (Fujimoto, 2000). En Embraer todos estos elementos contribuyeron al proceso pero no es fácil estable-

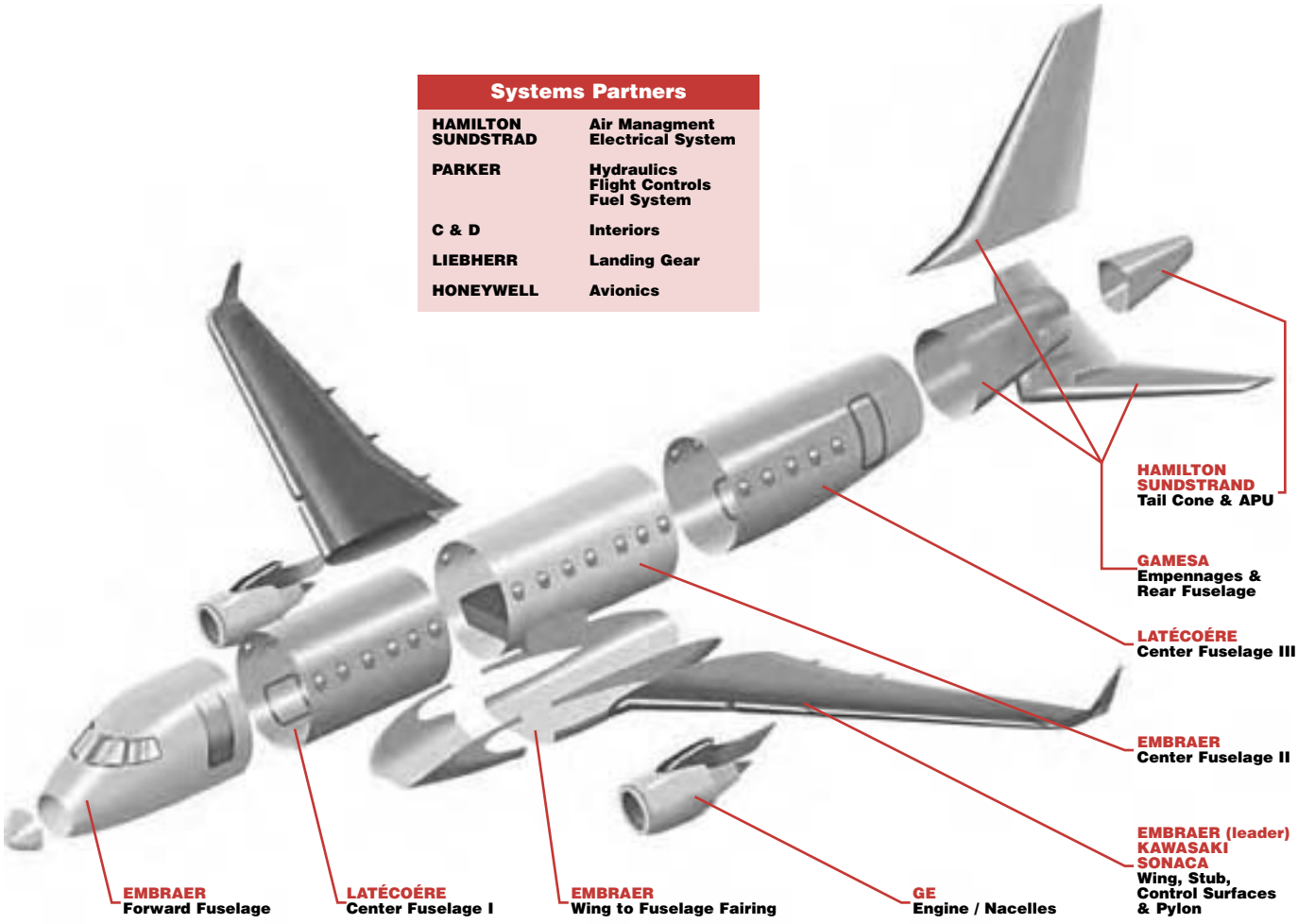
cer un orden de importancia. Probablemente lo más importante haya sido la *visión.* En 2001 Mauricio Botelho, el CEO de Embraer desde 1994, ganó el anual premio Laurels de Aviation Week & Space Technology, la revista más importante del sector, por *su capacidad en leer correctamente la transformación de la industria aérea de los turbohélices a los aviones a reacción –una perspicacia que no estuvo al alcance de muchos industriales tradicionales europeos y americanos– y por concentrarse en un único objetivo omniabarcante: la satisfacción del cliente.* Es importante tener en cuenta que la función de inteligencia de mercado se creó formalmente recién después del lanzamiento de la familia ERJ. Botelho, ingeniero mecánico de formación, carecía de experiencia en el rubro aeroespacial y por ello puede haberle resultado más fácil detectar el proceso de transformación de la industria.

En el corazón del proceso de aprendizaje está el programa TOR (Transformar la organización para lograr resultados) que se lanzó en 1997. En la fase de crecimiento rápido este apuntaba a integrar el desarrollo de nuevas actividades con procesos operativos que se revisaban y mejoraban constantemente. TOR incluye iniciativas corporativas como el Desarrollo Tecnológico Integrado (en las áreas de producción, de ingeniería de producto y de tecnología de la información), proyectos de emergencia, depuración de datos, y la implementación del sistema PRE (Planificación de Recursos de la Empresa). Con relación al desarrollo del personal y al entrenamiento profesional de su fuerza laboral, Embraer implementó un plan de carrera y salarios, un programa de integración industrial y un plan complementario de retiro.

Esencialmente, Embraer desarrolló con rapidez los talentos para integrar los sistemas que se necesitan para ensamblar un avión de línea moderno. La empresa se concentró en el diseño, ensamblaje, comercialización y atención del avión terminado y el Centro Técnico Aeroespacial (CTA) de São Jose dos Campos se encargó de las tareas de investigación y desarrollo, como el análisis mecánico, las pruebas térmicas y de compatibilidad electromagnética y las simulaciones de vacío. Todos los componentes principales, incluyendo aviónica, control de vuelos, motores, alas, unidades de cola y segmentos del fuselaje se compran a proveedores externos. Varias empresas aeroespaciales de Europa y del hemisferio occidental, proveedoras de componentes, abrieron una cuña como *socios de riesgo compartido* para el ERJ-145 *(véase el cuadro 1),* invirtiendo directamente 64 millones de reales (sobre un total de 593 millones de reales, aproximadamente 300 millones de dólares) en efectivo y materiales y brindando liquidez por diferir el pago de los suministros.

En el caso de la nueva familia ERJ, los costos de desarrollo han sido aún mayores (alrededor de 850 millones de dólares) y se ha tratado de la inversión más grande jamás encarada por Embraer. No menos de la tercera parte de dichos costos será integrada en efectivo por los socios que participan en los riesgos, quienes tendrán a su cargo el desarrollo, producción y entrega de sistemas completos, así como componentes importantes. Proveedores del primer nivel *(figura 1)* entregan sistemas completos, en vez de piezas independientes, y asumen la responsabilidad de gerenciar la cadena de suministro subcontratando partes aisladas a proveedores de niveles inferiores. Embraer es responsable del fuselaje delantero, el cono de la nariz, el fuselaje central II y los carenados desde las alas hasta el fuselaje. Esta estrategia debería reducir no sólo los costos y los riesgos del desarrollo de Embraer sino también la cantidad de sus proveedores, y al facilitarle la logística, le permitirá concentrarse en lo que mejor hace, es decir, el diseño, ensamblaje, comercialización y service del avión terminado.

Figura 1. Socios de riesgo compartido



Systems Partners	Socios de sistemas
Air management	Sistema de ordenación del aire
Electrical system	Sistema eléctrico
Hidraulics	Hidráulica
Flight control	Control de vuelo
Fuel system	Sistema de combustible
Interiors	Interiores
Landing gear	Tren de aterrizaje
Avionics	Aviónica
Tail cone & APU	Cono de cola & APU
Empennages & Rear fuselage	Empenajes & Fuselaje trasero
Forward fuselage	Fuselaje delantero
Center fuselage	Fuselaje central
Wing to fuselage fairing	Carenados
Engine/Nacelles	Motores/Carcazas
Wing stub	Talón de sustentamiento del ala
Control surfaces	Superficies de control de vuelo de las alas
Pylon	Pilón del motor

Cuadro 1. Los socios en el riesgo de Embraer

	ERJ 145-135	ERJ 170-190
C&D (EEUU)	Cabina e interiores del compartimiento de carga	Interiores
Enaer (Chile, empresa estatal)	Aleta vertical, estabilizadores horizontales y elevadores	
Gamesa (Grupo Auxiliar Metalurgico) (España)	Alas, carcazas de los motores, y puertas principales del tren de aterrizaje	Fuselaje trasero y superficies verticales y horizontales de la cola
General Electric (EEUU)		Turboventiladores, plantas de poder (los motores), y carcazas de los motores
Grimes Aerospace (EEUU)		Luces exteriores y de la cabina de comando
Hamilton Sundstrand (EEUU)		Empenaje de cola, fuente de energía auxiliar, sistemas eléctricos y sistema de circulación de aire
Honeywell (EEUU)		Sistemas de aviónica
Kawasaki (Japón)		Talones de sustentación de las alas, pilón del motor, ensamblaje de aterrizaje fijos y de arrastre, *flaps, spoilers,* y las superficies de control de vuelo de las alas
Latecoere (Francia)		Secciones del fuselaje central
Liebherr (Alemania)		Ensamblajes del tren de aterrizaje
Sonaca (Société Nationale de Costruction Aerospatiale) (Bélgica, de propiedad estatal)	Porciones de los fuselajes centrales y traseros, puertas principales, de servicio y de equipaje y góndolas del motor	Piezas móviles de los bordes principales de las alas, sistemas asociados (servomotores, descongelantes), paneles y subensamblajes de la sección central de fuselaje (incluyendo los accesorios de las alas)

Fuente: elaboración del autor sobre la base de información de la empresa, entre otras.

La Fase de Definición Conjunta del ERJ 190 comenzó en mayo de 2001 con Kawasaki Heavy Industries que tiene a su cargo la fabricación de las alas. Construyeron un nuevo centro de realidad virtual que utiliza prototipos virtuales y visualización de gran escala para reducir el tiempo de comercialización de los aviones nuevos. ENOVIAvpm (modelo de producto virtual) y CATIA se utilizan para generar imitaciones digitales, en vez de modelos físicos, y su instalación se ha solicitado a todos los proveedores de primera línea para facilitar la comunicación[6]. Los socios de riesgo compartido han enviado a sus ingenieros a Brasil a trabajar con sus contrapartes en Embraer. Algunos proveedores extranjeros (como Pilkington Aerospace, Parker Hanefin, y Sonaca) ya se radicaron en Brasil, y otros (como Latecoere) tienen previsto hacerlo. Para producir el tren de aterrizaje y componentes hidráulicos, Embraer también creó ELEB, una *joint venture* con Liebherr de Alemania, que se fusionó con Órbita Sistemas Aeroespaciais en noviembre de 2000.

[6] El simulador electrónico maestro está centralizado en las computadoras de Embraer y se instaló un nuevo sistema dedicado IDE (intercambio de datos electrónicos) utilizando un canal satelital seguro.

También es importante subrayar la importancia que ha desempeñado la localización geográfica. São José dos Campos yace en el corazón mismo del valle de Paraíba: 43 municipalidades donde están radicados 430 grandes exportadores y se produce 3 por ciento del PBI de Brasil (Goldstein 2005). Corporaciones multinacionales como Ericsson, Volkswagen, Ford, y General Motors establecieron algunas de sus plantas más grandes del mundo en el valle, atrayendo nuevas inversiones a la industria electrónica y de componentes. Embraer aprovechó estas inversiones para ocupar el rol de coordinador y punto de referencia de la red de proveedores especializados

de la segunda línea. Algunos de éstos fueron creados por técnicos despedidos de Embraer y otras empresas aeroespaciales, pero Embraer no tiene participación en los paquetes accionarios. Un esfuerzo concertado para mejorar y profundizar la articulación entre socios privados y públicos se encamina bajo el liderazgo de la federación industrial de São Paulo (Fiesp/Ciesp), el programa nacional de apoyo a las pequeñas y micro empresas (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Sebrae), y las asociaciones empresariales locales (Associação Comercial e Industrial de São José dos Campos, ACI y la Cámara de Comercio del Vale do Paraíba). La meta última del programa Exporta Vale es convertir esta región en el polo de alta tecnología de Brasil, con una fuerte presencia de actividades emprendidas a nivel local, y aumentar a mil la cantidad de grandes empresas exportadoras y el monto de ventas al exterior a 500 millones de dólares para 2003.

Por último, en esta industria los fabricantes tradicionalmente se beneficiaron del apoyo gubernamental a través de negociaciones por aviones militares, subsidios a líneas aéreas, ayudas para el lanzamiento y órdenes de compra directas por parte de líneas estatales que carecían de autonomía de decisión. Instituciones del sector público como el Banco Nacional para el Desarrollo Económico y Social (BNDES) y FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, una subsidiaria del Ministerio de Ciencia y Tecnología) apoyaron activamente este proceso, financiando 22 por ciento de los costos de desarrollo de la primera familia ERJ y 100 por ciento del caza liviano de ataque a reacción AL-X. Embraer también fue el principal beneficiario del PDTI (Programa de Desenvolvimiento Tecnológico Industrial), un programa del Ministerio de Ciencia y Tecnología que otorga fondos frescos y exenciones impositivas a firmas innovadoras. El monto total asignado en calidad de subsidios a Embraer de 1993 a 2000 alcanzó a 142 millones de reales. También recibió cuantiosos subsidios a la exportación. Finamex (ahora BNDES-exim) facilita la financiación por parte del BNDES de hasta el 100 por ciento de las exportaciones de bienes de capital y Embraer es el principal receptor individual de dichos fondos (recibió más de un tercio del total en los primeros 11 meses de 2004). El Programa de Estímulo às Exportações (Proex) que gerencia el Banco do Brasil es un programa de *equiparación de tasas de interés* que concede una reducción de hasta 3,5 por ciento en las tasas de interés sobre préstamos a compradores de exportaciones de aviones brasileños. Su objetivo es contrarrestar el llamado Custo Brasil, es decir, el mayor riesgo de hacer negocios en ese país debido a una variedad de factores estructurales.

En este entorno ferozmente competitivo, hace varios años la rivalidad entre Embraer y Bombardier pasó de escala empresarial a escala nacional (Goldstein and McGuire 2004). En mayo de 2000 el gobierno de Canadá pidió autorización a la OMC para tomar represalias bloqueando por siete años bienes y privilegios comerciales por un valor de 3,3 miles de millones de dólares, la mayor confrontación comercial que iniciara Canadá y una de las controversias más grandes en la historia de la OMC. Las autoridades brasileñas replicaron que amenazar con imponer sanciones *podría dificultar y aún imposibilitar la búsqueda de alternativas por parte de Brasil para impedir una escalada irracional de la disputa y podrían dispararse contra-represalias y otras medidas que dañarían la relación económica y comercial en otras áreas*. Desde entonces, las nuevas decisiones de la OMC favorecieron a Brasil y Canadá manifestó que implementará la disposición de febrero de 2002.

El transporte aéreo y la industria aeronáutica en China. La dimensión regional

El transporte aéreo regional

China es tan atractiva para la industria aeronáutica como para cualquier otra industria global. Durante el período de 1980 a 1997 el volumen de transporte aéreo aumentó a una tasa de 19,7 por ciento anual, 3,6 veces más que el promedio mundial[7]. La Administración de Aviación Civil de China (AACC) espera un crecimiento medio anual de la demanda de viajes hasta 2010 del 10 por ciento y que el mercado de transporte aéreo chino supere a todos los demás salvo el norteamericano en 2020. Los juegos olímpicos de 2008 en Beijing y la exposición mundial en Shanghai en 2010 serán una gran oportunidad para que China se presente al mundo. Este crecimiento en parte se debe al ímpetu sostenido de abrir nuevos aeropuertos. Se esperan 64 más antes de 2015 y con ello alcanzarán un total de 210 aeropuertos. En los noventa se modernizó el aeropuerto de Beijing y fue tan sólo el comienzo. Se iniciará una segunda fase en 2007, y en 2015 el aeropuerto podría atender 60 millones de pasajeros y 500.000 movimientos de aeronaves por año. Por su parte, Shanghai cuenta con el nuevo aeropuerto internacional de Pudong y, a su vez, Guangzhou, el centro de negocios más importante del sur de China, inauguró el aeropuerto internacional de Baiyun en junio de 2004. En los próximos cinco años se construirán alrededor de 36 aeropuertos especialmente para aviones de menor capacidad de pasaje.

[7] Región de Oportunidades, *Aviation Week & Space Technology, 22 de febrero de 2004.*

Las aerolíneas regionales chinas recién se forman, pero el compromiso del gobierno central con la Gran Estrategia para el Desarrollo del Oeste (GEDO) –un esfuerzo para mejorar el estándar de vida de los 367 millones de chinos que viven alejados de la próspera región costera– y la reforma y consolidación de la industria aérea que están en curso sentarán bases sólidas para la racionalización de la red (Findlay y Goldstein 2004)[8]. Recientemente se modificó la práctica de las aerolíneas de compartir sus ingresos sobre la base de los asientos que ofrecen en cada ruta. En abril de 2004 la nueva regulación liberalizó los precios de las rutas nacionales cortas. En las demás los precios pueden flotar 25 por ciento por encima o 45 por ciento por debajo de los 9 centavos por pasajero-kilómetro, el precio base fijado por el gobierno.

[8] *Las provincias del interior abarcan 56 por ciento del territorio chino y 23 por ciento de su población pero su PBI per cápita alcanza sólo el 60 por ciento del promedio nacional. En un esfuerzo por cerrar esta brecha económica, el gobierno central lanzó el GEDO en enero de 2000. Un objetivo secundario de esta estrategia es mejorar el desarrollo de áreas minoritarias para vincularlos más con el resto de China.*

Debe enfatizarse, no obstante, que muchos problemas aún persisten. El factor de carga es aproximadamente 10 por ciento más bajo que en el resto de Asia (62-63 vs 72-73)[9]. Los aviones vuelan alrededor de cinco a seis horas y no hay vuelos nocturnos pese a que muchas rutas domésticas requieren hasta seis horas de vuelo. Dado el valor del capital inmovilizado en un avión, se estima que entre nueve y diez horas de vuelo aseguran un retorno positivo de la inversión. Además, la mitad de los aeropuertos funcionan por debajo de su capacidad porque las aerolíneas no cuentan con el tipo de avión adecuado para operar muchas de las rutas. La mitad de los aeropuertos del país (72 sobre 143) atiende menos de 200 pasajeros por día y los operadores de los aeropuertos incurren en grandes pérdidas. Además, 466 de las 795 rutas aéreas chinas llevan menos de 120 pasajeros por día. Por último, las aerolíneas de menor envergadura tendrán dificultades para crecer por deslealtad comercial si la legislación no reprime la venta de pasajes por debajo del costo (*dumping* de asientos), los subsidios cruzados de rutas y otras prácticas anticompetitivas.

[9] El cielo es el límite, si se reforman las aerolíneas chinas, Asia Times, *4 de septiembre de 2004.*

A fines de 2003, 446 de los 686 aviones a reacción en China (sin contar Hong Kong y Macau) eran de Boeing, con lo cual la participación de ese fabricante en términos de unidades alcanza a 65 por ciento y su participación en términos de asientos a 70 por ciento. Su dominio se basa principalmente en el segmento de pasillo único que es el más importante del mercado chino[10]. Sin contar a los aviones de capacidad inferior a 100 pasajeros Airbus ve un potencial de ventas de 1.600 aviones en China para los próximos veinte años. El pronóstico de Boeing, que incluye los regionales de menor capacidad, supera las 2.400 unidades. Se prevé que las aerolíneas chinas más importantes –China Southern, China Eastern y Air China– recurrirán al 7E7 para sus vuelos regionales y de cabotaje y al 777-300ER para reemplazar a los viejos 747 en sus vuelos a Europa y a los Estados Unidos. Airbus, por su parte, espera que las rutas más transitadas como Beijing-Shanghai, Beijing-Guangzhou, Beijing-Hong Kong, entre otras, generen una demanda de entre 45 y 50 A380.

Hoy en día las aerolíneas de corta distancia tienen una flota de alrededor de 70 aviones, menos de 12 por ciento del total. La proporción es aún pequeña si se la compara con la media de 35 por ciento en el mercado mundial de aviación. Embraer pronosticó que en 2004-23 China por sí sola compraría 635 jets regionales para 30 a 60 pasajeros. El mercado global de estos aviones alcanzaría un total de alrededor de 3.500 aviones en los próximos 20 años lo que equivale a un valor de mercado de casi 16 mil millones de dólares[11]. A título de comparación, las ventas anuales corrientes de Embraer a los Estados Unidos alcanzan alrededor de 800 millones de dólares. En 2020, la flota china para pasajeros tendrá 1.852 aeronaves y la participación de aviones a reacción regionales en el total de la flota aumentará de 14,7 por ciento, su valor actual, a 31,5 por ciento[12].

La industria aeroespacial china

En los ochenta, China se esmeró por instalar una industria aeroespacial autóctona[13]. Basándose en el proceso de ingeniería inversa del Boeing 707, Industrias Aeronáuticas de China (AVIC) construyó un avión civil de gran capacidad, el Y-10, y, a su vez, la Corporación de Aeronaves Xi'an (XAC) desarrolló su propio turbohélice regional de 60 asientos, el Y-7. Ambos fracasaron comercialmente y cuestiones de seguridad complicaron aún más el futuro de los emprendimientos[14]. Por otra parte, resultó más auspiciosa la fabricación de aviones militares al punto que se desarrolló conjuntamente con Pakistán un avión a reacción de entrenamiento relativamente avanzado, el K-8 Karakorum.

Toda la industria aeronáutica china fue puesta bajo el control de AVIC en 1993, con el objetivo de crear un grupo industrial gigántico que combinara la aviación civil con la militar y que fuera capaz de competir globalmente. Sin embargo, el negocio aeroespacial principal de AVIC no creció y mientras, por un lado, se diversificaba hacia empresas cuyas producciones no guardaban mucha relación entre sí, por otro empleaba demasiado personal. Para contrarrestar esta situación, el Ministerio de Aeronáutica diseñó un *plan de despegue en tres etapas*. AVIC comenzó por suscribir contratos exclusivamente offset con Boeing (fabricación de aletas verticales, estabilizadores horizontales y fuselaje trasero) y McDonnell Douglas (la sección de la nariz y los estabilizadores horizontales del MD-82 y MD-90). En este último caso, entre 1985 y 1994 la Corporación Industrial Aeronáutica de Shanghai (SAIC), una *joint venture* con la Corporación Nacional China de Importación y Exportación de Tecnología Aeronáutica (CATIC), el principal organismo de abastecimiento de las fuerzas armadas chinas, ensambló 35 aviones MD-82 y

[10] *Véase: http://www.boeing.com/companyoffices/aboutus/boechina.html.*

[11] China ingresa al mercado de aviones a reacción regionales, *CNN, 1 de octubre de 2002.*

[12] *Finalmente, la demanda regional de aviones a reacción ejecutivos en el Lejano Oriente y el Pacífico está a la zaga de los mercados norteamericano y europeo, pero tiene mucho potencial. Aunque menos concentrado que otros nichos de aviones, Embraer deberá competir con algunas empresas como Gulfstream, Bombardier, Falconjet, y Cessna.*

[13] *Esta sección se basa parcialmente en Nolan y Zhang (2002 y 2003).*

[14] *En 2000, un Y-7 explotó en pleno vuelo. Finalizada la investigación del accidente, todos los Y-7 se dieron de baja en junio de 2001.*

[15] *La mayoría de los aviones se vendieron a clientes chinos pero cinco fueron comprados por TWA.*

[16] *Seis máquinas herramienta de uso dual se desviaron a la Compañía de Aviones de Nanchang (que fabrica misiles navales además de algunos ítems civiles), a pesar de que las cláusulas principales de las licencias estipulaban que los equipos debían utilizarse sólo en el programa de Trunkliner (Cámara de Representantes de los Estados Unidos 1999).*

[17] *Según Zhu Yuli, a cargo de AVIC hasta su renuncia en 1998,* No podemos aceptar no tener una industria competitiva a nivel internacional. Estábamos decididos a desarrollar un avión de 100 asientos y fracasamos. En tanto gerente general de AVIC me lo tomé muy a pecho. Pero aún es posible seguir adelante y además es necesario. *(véase* El síndrome China, Financial Times, *8 de enero de 2000).*

MD-83. A los efectos de asegurarse que todos estos aviones recibieran la certificación del U.S. Federal Aviation Administration[15], McDonnell Douglas renovó totalmente las fábricas de SAIC, como también suministró muchos datos técnicos además de 55.000 horas-hombre de capacitación técnica y despachó desde Estados Unidos todas las máquinas herramientas[16]. Se esperaba que los chinos fabricaran cerca de 75 por ciento del avión (esencialmente todo salvo los motores y la aviónica), pero su participación jamás superó de 50 a 60 por ciento. En la segunda fase, se esperaba que la cooperación entre Airbus y el Grupo Tecnologías de Singapur llevara a diseñar y fabricar conjuntamente el Air Express 100, de 100 asientos[17]. La fase final comprendía diseñar y fabricar un avión de 180 asientos antes de 2010. Ninguno de estos objetivos se concretó ni siquiera el de McDonnell quien, embelesado por el sueño chino, probablemente los empujó para que corrieran antes que pudieran caminar.

Muchas de las plataformas aeronáuticas que China construye y despliega hoy en día aún incorporan productos importados a los subsistemas más importantes: a saber, propulsión, aviónica y extinción de incendios (Medeiros 2004)[18]. Además, China todavía no puede producir motores turboventilados ni sistemas avanzados de extinción de incendios avanzados para sus aviones caza más nuevos. El único sector en el que AVIC fue de alguna manera exitoso fue en la subcontratación internacional y *joint ventures* para subsistemas. En este caso, para empresas extranjeras las perspectivas de acceder a mano de obra barata y grandes órdenes de compras son mayores que los inconvenientes[19]. Boeing ha encargado a China componentes por 500 millones de dólares entre 1980 y 2004 y pronostica alcanzar 1,3 mil millones de dólares hacia 2010. Empresas de la AVIC evolucionaron progresivamente hasta constituirse en los únicos proveedores de ciertos ítems (estructura posterior del ala del B-747, puerta para el mantenimiento del B-737, puerta del BAe 146, puerta de la bodega del Dash-8 y discos de la turbina del LM2500). Por su parte, Airbus ha suscripto un acuerdo que apunta a un volumen anual de compras de China por 120 millones de dólares hasta 2010, y eligió a CAX, fabricante de secciones de alas para el Boeing 737 y ATR 42/72, como único proveedor de las puertas de acceso electrónicas para los aviones de Airbus A320 hasta 2006[20].

Desde los noventa, la industria de helicópteros, basada en el Grupo Industrial de Aeronaves Harbin (HAIG) y la Changhe Aircraft Industry Co., también empezó a asignar más presupuesto a I&D. Ambas empresas han estado haciendo negocios con fabricantes de helicópteros europeos y norteamericanos[21]. En 2000 se desreguló la industria para facilitar la cooperación entre empresas privadas locales y extranjeras en el diseño y la fabricación de helicópteros civiles. En la actualidad se construyen helicópteros comerciales chinos con componentes y *know-how* occidentales que estarán en condiciones de levantar vuelo entre 2005 y 2007. La industria MRR de China, que cuenta con mucha inversión extranjera[22], creció rápidamente y gana cada vez más participación en el negocio gracias a su competitividad en términos de costos, calidad y tiempos de reconversión. Aún así, la subcontratación sigue siendo una fuente marginal de ingresos y mientras la AVIC no participe en las decisiones chinas de la compra de aviones su capacidad para influir en la estrategia de los fabricantes globales de aviones seguirá siendo limitada. Además, las principales entidades autónomas compiten entre sí por los fondos, la inversión y las oportunidades de subcontratación y no pueden encarar proyectos de financiación conjunta en gran escala.

[18] *El sector de defensa está severamente limitado por prohibiciones para exportar y restringido por una base local subdesarrollada en materia de investigación y desarrollo. Sin embargo, la renovación de la asociación con Rusia y vínculos con Israel sirvieron para promover el proceso de modernización. También se tiene información sobre el interés de los militares chinos en la así llamada Revolución en Asuntos Militares. Por otra parte, China tiene un activo programa espacial que comprende estaciones de lanzamiento y vuelos tripulados.*

[19] Encargando aeropartes a China, luego aviones, Asia Times, *3 de septiembre de 2004.*

[20] *La Chengdu Aircraft Corporation, Shenyang Aircraft Corporation, Hong Yuan Aviation Forging & Casting y el Guizhou Aviation Industrial Group ya producen partes para aviones de Airbus.* Airbus montará un centro de ingeniería en China, China Daily, *2 de noviembre de 2004.*

[21] *GIAH produjo el Z9 (la versión china del Dauphin twin AS 365N de Eurocopter) durante décadas y pronto producirá helicópteros Eurocopter EC 120 Colibri de cinco asientos. GIAH, que tiene una participación de 24 por ciento en el programa, tiene la responsabilidad del diseño y la fabricación de fuselajes totalmente equipados, incluyendo los sistemas de combustible. Singapore Technologies Aerospace, con su participación de 15 por ciento, debe suministrar las puertas de acceso, el tren de cola y la estructura compuesta del rotor de cola de fenestron. Con un interés de 61 por ciento, Eurocopter tiene el liderazgo ingenieril.*

[22] *Por ejemplo Industrias de Air France, el segundo proveedor multi-producto de MRR más grande del mundo, adquirió 51 por ciento del holding que controla Aviónica Hangxin, uno de los principales especialistas independientes chinos en aviónica y mantenimiento de nueva generación. Véase* La unidad MRR de Air France retoca los VIP A310, Aviation News International, *10-12 de septiembre de 2002. Muy recientemente, una* joint venture *entre China Eastern Airlines y Singapore Technologies Aerospace llamada Shanghai Technologies Aerospace Company, montó instalaciones de reparación aeronáutica por 98 millones de dólares en Shanghai.*

Cuadro 2. Industrias Aeronáuticas de China (IAUC)

	AVIC 1	AVIC 2
Aviones	Shenyang Aircraft Corp. (AC); Harbin Aircraft Industrial Corp. (AIC); Chengdu AIC; Xian AC; Shanxi AC; Nanchang AIC	Hongdu AIC; Harbin Aviation Industry Group; Shijiazhuang AIC; Changzhou, Baoding (Propeller), Xiangling (Machinery), y Hongtu Factories
Helicópteros		Changhe Aircraft Industry Group
Motores y mantenimiento	Harbin Dongan Engine Manufacturing; Guizhou Honglin Machinery; Zhongnan Transmission Machinery Works; China National South Aeroengine; Chengdu Engine; Xian Aeroengine; Guizhou Liyang Aeroengine; Guizhou Xinyi Machinery Factory.	China National South Aeroengine; Beijing Chang Kong Machinery; Chengdu Engine; Changzhou Lanxiang Machinery Works; Zhongnan (Transmission Machinery) and Changjiang (Engine & Machinery) Factories
Equipamiento aéreo & Fabricantes especializados	Qingan Group; Changchun Airborne Equipment; Chengdu Aero-Instrument; Shanxi Qinling Aeroelectric; Jianghan Aviation Lif-Support; China Xingping Aircraft Wheel; Qingyun Aviation Instrument; Jincheng Group; Chuanjiang, Pingyuan, Shenyang Xinhua, Huayang, Shanghai, Yuxin, Wanli, Changfeng, Wuhan, Guiyang, Luoyang Nanfeng, Taihang, Beijing Jianghuai, Nanjing Hongyuang, Hongwei, Sanjiang, Chuanxi Factories	Beijing Shuguang; Xinhang; Sichuan Fanhua; Chuanjiang; Sanjiang; Lanzhou; NanJin Hongguang; TianJin; Wuhan; Chuanxi; Changchun; Zhengzhou XinWei; Wanli; Sichuan; Xuzhou; Qingdao Qianshao; Jingdezhen; Baoding Xiangyang
Otros	China National Aero-Technology Import and Export Corporation (CAITC); Changhe AIC; Shanghai AIC; Guizhou AIC	Hanzhong Aviation Industry (Group) (incluyendo 18 fabricantes) como también 24 empresas e institutos más
Escuelas e Institutos de Investigación	Beijing University of Aeronautics and Astronautics; Nanjing University of Aeronautics and Astronautics; Northwest Poly-Technical University; Chinese Society of Aeronautics and Astronautics; Beijing Institute of Aeronautical Materials; Aircraft Strength Research Institute of AVIC; Beijing Aeronautical Manufacturing Technology Research Institute; China Aero-Information Center; China Aeronautical Project and Design Institute; 18 institutos más.	Chinese Helicopter Research and Development Institute; Zhuzhou Aviation Power Plant Research Institute; Chinese Special Vehicles Research Institute

Con la industria aeronáutica a la deriva y sin estrategia de desarrollo coherente al comienzo de 1999, el gobierno chino decidió dividir AVIC en dos conjuntos plenamente integrados en sí mismos AVIC I y AVIC II *(cuadro 2)*[23]. Cada grupo cuenta con el espectro completo de producción y ventas de aviones civiles y militares, equipamiento aeronáutico y también productos no aeronáuticos[24]. El objetivo manifiesto de la reforma fue desarticular el monopolio y fomentar la competencia leal, manteniendo al mismo tiempo mecanismos de cooperación alternativos al mercado. Pero la decisión fue a contramano de la tendencia de la industria aeroespacial mundial que se mueve hacia la consolidación[25]. Otras alternativas existían –como separar el negocio aeroespacial del no aeroespacial, el civil del militar o los motores y la aviónica de las armazones– pero no se tuvieron en cuenta.

[23] *Las otras ramas principales de las industrias nacionales de defensa bajo COSTIND también se dividieron en dos. Estas incluyen la China National Nuclear Industries General Company, la China National Aerospace Industries General Company, la China National Shipbuilding General Company, y la China National Armaments General Company.*

[24] *Por ejemplo, AVIC es el principal fabricante de automóviles pequeños de China.*

[25] *Acerca de las inconsistencias internas de la política industrial china, y en particular del enfoque zhua da fang xiao* (tomar lo grande y soltar lo pequeño), *véase Steinfeld (2004).*

La producción de aviones a reacción regionales

En los noventa Corea e Indonesia exploraron el sector de los jets regionales, pero por distintas razones no pudieron construir las capacidades necesarias (Goldstein 2002b). Luego, en septiembre de 2000, trascendió que la Mitsubishi Heavy Industries de Japón planeaba desarrollar un avión a reacción de 30 pasajeros para los mercados japonés y norteamericano a un costo de alrededor de 400 millones de dólares. Con el prototipo listo en 2007, se trataría del primer avión a reacción de pasajeros japonés y del primer avión de pasajeros que se desarrollara en ese país desde el YS-11 de 64 asientos de los años sesenta[26].

Las autoridades chinas identificaron inicialmente a Fairchild Dornier como el fabricante de aviones a reacción regionales más apropiado para entablar negociaciones por transferencia y participación tecnológica a cambio de un acceso privilegiado a ese mercado. A fines de los noventa, como la más pequeña de tres empresas que subsistía en el subsector, Fairchild se desesperaba por consolidarse en el mercado global que dominaban Bombardier y Embraer. Hainan Airlines operaba 19 328JET y quería agrandar su flota en un principio a 40 unidades. Sin embargo, el gobierno chino se demoró en autorizar el acuerdo y ni siquiera pudo acelerar la negociación la visita del Canciller alemán, Gerhard Schroeder, a China en noviembre de 2001. Los chinos pretendían que la transferencia de tecnología fuera mayor e incluyera la producción de estructuras subalternas y el desarrollo conjunto de una versión del 728 de menor escala, de 50 a 65 asientos[27/28].

En 2000 la Comisión de Ciencia, Tecnología, e Industria para la Defensa Nacional (COSTIND) admitió que la industria aeronáutica no estaba en condiciones para producir competitivamente aviones de mayor capacidad. En noviembre de 2000, COSTIND decidió destinar 5 mil millones de yuanes (alrededor de 600 millones de dólares) a la investigación y desarrollo del ARJ21, el jet *regional asiático* para el siglo XXI. La AVIC I Commercial Aircraft Co. (ACAC) –una empresa *ad hoc* gestionada conjuntamente por dos subsidiarias de AVIC II, XAC y el Shanghai Aircraft Design Institute– se creó para supervisar los recursos, la producción, la certificación y la comercialización del emprendimiento[29]. Los costos de desarrollo son relativamente bajos, en parte debido a que ACAC trasladó algunos de los mismos a sus proveedores y por otra porque la mano de obra es más barata que en otros países[30]. Dado que el ensamblaje de los aviones, a diferencia de los automóviles, todavía es mayormente manual, los salarios explican un tercio del costo y la ventaja china en este aspecto es un factor de peso. En esta etapa, ACAC no utiliza compuestos como el kevlar y otros plásticos especiales que se incorporaron a los aviones militares en los ochenta.

[26] *Mitsubishi Heavy cooperó con otros cinco fabricantes japoneses para construir el YS-11. A fines de los noventa, también estaba comprometido en el proyecto YS-X, que exploraba la posibilidad de que Japón construyera un jet regional de 100 asientos.*

[27] Nuevo acuerdo financiero sostiene a Fairchild Dornier, *Aviation Week, 28 de enero de 2002.*

[28] *En 2003 el D'Long Group de China anunció que compraría el programa de desarrollo del 728 de los administradores de la quiebra de Fairchild Dornier. Como parte de la compra el grupo chino adquiría los prototipos y todas las herramientas de fabricación y ensamblaje del programa y establecía una nueva subsidiaria en Alemania que se llamaría Fairchild Dornier AeroIndustries. Según el cronograma declarado por D'Long la certificación y el comienzo de la producción ocurrirían en 2006. Pero D'Long, a su vez, quebró en 2004. Véase* Spreading their wings, *The Economist, 4 September 2003 y* "Enigmatic D'Long in race to fund flight of relaunched 728", *Aviation International News, 25 April 2004.*

[29] *En 2000, XAC también lanzó el MA-60, conocido en China como Xinzhou 60. Desarrollado a partir del Yun 7-200A, el MA-60 es un turbohélice de 56 a 60 asientos de fuselaje ampliado, mayor alcance y de estructura más liviana. Las aerolíneas chinas han encargado un total de 26 MA-60.*

[30] Los ingenieros senior ganan en los Estados Unidos más de cien mil dólares por año. Mucho más que yo, el vice presidente de la empresa *(en* "China's new regional aircraft a hard sell", Asia Times, *2 September 2004).*

Box 1. El proyecto ARJ21- estado de avance

Hay dos modelos del avión, el 700 de 72 a 79 asientos y el 900 de 92 a 99 asientos. Al menos teóricamente, el ARJ21 supera a sus competidores porque aterriza y despega en pistas más cortas, típicas del mercado japonés y de otros mercados asiáticos, tiene mayor alcance y ofrece una cabina más amplia con más espacio entre los asientos. Sin embargo, CAAC alentó específicamente la utilización de aviones de fabricación doméstica para vuelos regionales cortos. La empresa espera vender alrededor de 500 aviones a reacción ARJ21 en los próximos 20 años de los cuales 300 tendrían como destino a aerolíneas chinas. La meta es controlar la mitad del mercado de los jets regionales.

Subsidiarias de AVIC I se ocupan de la mayor parte de la producción. Al igual que en el caso del MD-90, la fábrica de Shanghai asumió la responsabilidad por el estabilizador horizontal y el ensamblaje final. XAC construiría las alas del avión y todas las secciones del fuselaje. Chengdu Aircraft, localizada a unos 640 km al sudoeste de Xian, construiría la sección de la nariz y Shenyang Aircraft suministra la emplumadura[31]. ACAC solicitó cooperación internacional para invertir en diseño, producción subcontratada y consultoría técnica. Entre los socios extranjeros que comparten riesgos están General Electric para los motores CF34-10A (los mismos utilizados en los aviones a reacción regionales de Bombardier y Embraer), Rockwell Collins para el sistema aviónico ProLine 21, Hamilton Sundstrand para el sistema eléctrico y la unidad de energía auxiliar, y Eaton para el panel de control. El software de diseño proviene de Dassault Systemes, el sistema básico de control de vuelo de Parker Hannifin, y el tren de aterrizaje de Liebherr Aerospace. El ARJ21 utilizaría un ala supercrítica diseñada por Antonov de Ucrania.

De acuerdo con el plan maestro, el 90 por ciento de los planos de fabricación y el 50 por ciento de los planos de sistemas tenían que ser entregados a fin de 2004. Maquetas del ARJ21 se montaron en la exposición de febrero de 2004 en Singapur. La primera fase de las instalaciones para los componentes y el entrenamiento costará entre 300 y 400 millones de yuanes (entre 36, 25 y 48,3 millones de dólares) y se encargó un simulador de vuelo de 10 millones de dólares. En noviembre de 2004, DNW, un emprendimiento germano-holandés, terminó las pruebas de alta velocidad sobre un modelo a escala de 1 a 20 examinando efectos de los números de Mach y Reynolds. También se realizaron visualizaciones cualitativas de flujo y evaluaciones de interferencia de estímulos. El ensamblaje debería comenzar a fin de 2005 o al comienzo de 2006. Los vuelos de prueba se realizarán en 2005 y se espera la primera entrega a principios de 2007.

Hasta ahora ACAC acumuló 41 órdenes de compra por el ARJ21-700, de las cuales 20 con Shenzhen Finance Leasing y el resto con a Shanghai, Shandong y otras aerolíneas chinas a un precio unitario doméstico de lista de 25,5 millones de dólares[32]. Los fabricantes suelen ofrecer grandes descuentos sobre estos precios. En noviembre de 2004 en el quinto Airshow China en Zhuhai, se esperaba una orden por parte de un transportador local de seis aviones, incluyendo los primeros ARJ21-900. Por su parte, las ventas a los mercados desarrollados están bloqueadas hasta que el avión sea examinado por los ingenieros y pilotos responsables de la certificación de la US Federal Aviation Administration (FAA) y la Joint Aviation Authority. Es poco probable que la certificación se logre antes de 2008.

[31] *A fines de 2002 Shenyang Aircraft fue seleccionada para encabezar la I&D del nuevo caza furtivo pesado de China.*

[32] *Shandong Airlines es cliente de Bombardier. Las dos empresas administran conjuntamente el centro de entrenamiento panasiático de Qingdao.*

China en la estrategia global de Embraer

Embraer se interesa por Asia desde mediados de los noventa porque considera a ese mercado como la gran meta para su expansión global[33]. La empresa tiene grandes expectativas en cuanto a los jets regionales y al caza a turbohélice liviano para entrenamiento Super Tucano. Ambos tipos de avión brindan soluciones eficaces para las necesidades del mercado local desde una óptica de costos. Embraer confía que su amplia oferta de aviones regionales a reacción y a turbohélices –desde el EMB-120 Brasilia para treinta pasajeros hasta el ERJ-195 para 110 pasajeros– la destaca como la única empresa con la capacidad para atender a todos los segmentos de este mercado.

[33] En 2000 Embraer montó una nueva sede regional de 7,7 millones de dólares en Melbourne, como parte de su iniciativa para aumentar su participación en el mercado de Asia.

Desde mayo 2000, Embraer tiene una oficina permanente en Beijing, con alrededor de 15 empleados y un director ejecutivo nativo educado en Brasil: Guan Dongyuan. Embraer cerró su primer trato con los chinos en 2000, cuando la Sichuan Airlines de Chengdu pidió en firme cinco ERJ-145 y suscribió opciones de compra por más unidades[34]. Al año siguiente Southern Airlines pidió en firme 20 ERJ-145 y optó por comprar otras diez unidades y Wuhan Airlines por diez aviones más. Sin embargo la venta por un valor aproximado de mil millones de dólares se demoró muchos meses debido a que el gobierno no otorgaba la autorización. El presidente de Brasil, Fernando Henrique Cardoso, intervino personalmente con su contraparte chino Jiang Zemin para acelerar el procedimiento pero fue en vano[35]. En la raíz del conflicto estaba la pretensión china de que Embraer produjera algunas piezas en ese país[36].

[34] Sichuan Airlines hoy está parcialmente controlada por China Southern Airlines, la más grande del país, a través de un acuerdo accionario.

[35] Embraer Sells 40 Jets To China In $1 Billion Order, *Aviation Daily, 18 April 2001.*

[36] Negócio da Embraer na China não decola, *Folha de S. Paulo, 4 April 2002.*

En 2001 la empresa aumentó su presencia en China en el segmento de aeropartes, asociándose con la China Aviation Supplies Import and Export Corp (CASC), la quinta sociedad *trading* más grande de China con ventas anuales superiores a 1,5 miles de millones de dólares. Se considera que este emprendimiento con CASC además de apoyar el funcionamiento de los aviones de Embraer, mejora en términos generales la capacidad de Embraer para vender aviones en la región.

En la 2002 Asian Aerospace que se realizó en Singapur, Embraer dejó en claro que tenía la meta de conseguir una presencia efectiva y permanente en China, mediante la apertura de una línea de montaje final. En setiembre del mismo año el Consejo de Estado autorizó los planos generales para ensamblar el ERJ-145 en China y más adelante Embraer suscribió un acuerdo por 50 millones de dólares con dos empresas controladas por AVIC II, HAIG y su subsidiaria Hafei Aviation Industry Company (HAIC)[37]. Sosteniendo que necesitaba una participación accionaria mayoritaria para transferir en forma exitosa tecnología y *know-how* de gestión, Embraer se aseguró una autorización especial del gobierno para obtener una participación de 51 por ciento en la *joint venture*.

[37] En setiembre de 2003, HAIC suscribió un contrato de cooperación con Bell Helicopter Textron Canada Limited y así se convirtió en el único proveedor de la estructura del helicóptero M430 para Bell (Canada).

La nueva empresa, Harbin Embraer Aircraft Industry (HEAI) Company Limited, está radicada en Harbin, capital de la provincia de Heilongjiang, a 900 kilómetros al nordeste de Beijing. En la planta se fabricarían algunos componentes además de ensamblar y probar los aviones que se comercializarían principalmente en China. La *joint venture* tiene instalada una capacidad para producir 24 aviones por año, cotizado cada uno en alrededor de 19,5 millones de dólares, y prevé la entrega de entre 250 y 300 aviones en los próximos diez años. Las instalaciones tienen una superficie de 24.000 m^2 y emplearían a 180 personas a fines de 2004.

El vuelo inaugural se realizó en diciembre de 2003, unos pocos meses después de lo previsto. Se trató del primer avión de Embraer fabricado fuera de Brasil. En febrero de 2004, China Southern Airlines de Guangzhou encargó seis ERJ-145 y se convirtió en el segundo transportador local que volara ese avión[38]. China Southern los destinará a las rutas de la montañosa región occidental, la menos desarrollada del país. Embraer China considera que la orden de compra de China Southern es promisoria porque abre la expectativa de que otras aerolíneas chinas encarguen aviones para sus rutas radiales[39]. El 28 de junio de 2004, el cliente recibió el primer avión fabricado por HEAI, y se prevé que las entregas continuarán hasta enero de 2005.

[38] También en 2004, Shandong Airlines incorporó dos CRJ700 de Bombardier, el primer jet regional de 70 asientos en operar en China y el primero en toda la región de Asia y Pacífico.

[39] China Southern Orders Six Embraer 145 RJs, Aviation Daily, *1 March 2004.*

Embraer presentó el ERJ-170 a las aerolíneas locales en la segunda Expo biannual Brazil-China de Shanghai en mayo de 2004. La empresa cree que el mercado chino de carga aérea regional es promisorio porque muchos de los servicios aéreos más cortos y de los aeropuertos más pequeños se atienden en la actualidad con aviones grandes y los aviones a reacción de menor capacidad podrían ayudar a mejorar la eficiencia y aumentar las frecuencias. Sin embargo, el ERJ-170 entraría a competir de lleno con el ARJ21.

Embraer en China. Una primera evaluación

Es importante tener en cuenta que en el comienzo reinaba el escepticismo. En 2002 Pierre Lau, un analista de Nomura Securities, sostenía que *los altos costos fijos y un comienzo relativamente tardío conspiren en contra de la* joint venture *de Embraer. A menos que reciban por lo menos 20 órdenes de compra por año, les resultará difícil sostenerse financieramente*[40]. Como se señaló anteriormente, la empresa espera que la planta entregue seis aviones en 2004 o sea cerca de la mitad de lo previsto. *La velocidad de los acontecimientos no es la esperada* dijo Botelho, quien estima que la planta armará 10 aviones en 2005[41].

[40] Reuters

[41] Embraer Sees Rising Jet Sales to China as Costs Fall, *Bloomberg, 30 July 2004.*

Pero, ¿cuáles eran las expectativas, más allá de las metas numéricas más inmediatas? Para ambas partes, la de ofrecer a los clientes aviones comparativamente más baratos con menores costos de mantenimiento. Embraer se dirige a China para reducir su dependencia de los Estados Unidos, donde actualmente realiza 56 por ciento de sus ventas de aviones comerciales[42]. Del lado chino existía la clara intención de desarrollar su industria, y dado que Brasil también es un país en desarrollo, las autoridades pensaron que podían esperar de parte de Embraer más que una mera licencia de montaje. Se apoyaban en el precedente de colaboración chino-brasileña de la investigación satelital y espacial que culminó con su segundo lanzamiento exitoso en octubre de 2003.

[42] Aerolíneas chinas propusieron un plan de compras de 90 jets regionales.

Una lectura más precisa del pobre desempeño de los primeros dos años parece indicar que no se cumplieron las expectativas de Embraer en términos de tener un acceso más fluido al mercado chino. Si bien la producción local no paga los aranceles de importación de 24 por ciento, estos se rebajarán a partir de 2006, en virtud de los acuerdos de la Organización Mundial de Comercio (OMC), de manera que el argumento del salto ahorro tarifario como motivación *per se* de la inversión no es válido. Como se informó más arriba, en el pasado Embraer celebró varios acuerdos preliminares para vender aviones en China pero no pudo convencer a sus clientes de firmar los acuerdos finales. Así aprendió que –debido al escaso desarrollo de las instituciones de mercado y de la cultura capitalista, como también al interés de los compradores por conseguir cuanta concesión fuera posible– hacer negocios en

China requiere más paciencia y guanxi (trato) que en otras partes del mundo. Ozires Silva, CEO de Embraer desde 1970 a 1986 y luego nuevamente a mediados de los noventa, dijo que jamás pudo cerrar una venta en China porque no tenía una planta instalada en ese país. *No hay otro camino. Si quiere vender en China, debe producir en China*[43]. Por lo tanto, los brasileños pensaron que la disposición de comprometerse en serio y a largo plazo les daría una ventaja sobre competidores como Bombardier quienes todavía consideran la posibilidad de instalar una planta en China[44].

Sin garantía de un mínimo de órdenes de compra, Embraer puso su confianza en la perspicacia comercial y en un producto que, con las características adecuadas, encontraría fácilmente su lugar en el mercado. La alta dirección también pensaba que la propiedad mayoritaria de HAIC impediría la aparición de problemas como aquellos que habían contaminado anteriores *joint ventures*[45]. Sin embargo, no obstante el lento viraje hacia un enfoque de no intervenir en el mercado, la participación estatal en el transporte aéreo aún es importante. Las aerolíneas todavía necesitan la autorización del concejo de estado y de la China Aircraft Supply Corp., una empresa estatal que decide las compras chinas de aeronaves y coloca las órdenes. A fines de 2004, las acciones de Boeing cayeron 2,2 por ciento luego que CAAC anunciara que suspendería sus compras de aviones comerciales durante 2005, como parte de su esfuerzo para desacelerar el sector *recalentado* por la expansión descontrolada de las aerolíneas domésticas[46].

También se sospecha que China utilize las grandes órdenes de compra y vigile su mercado con el fin de promover AVIC. AIG y GE, que quieren seguir expandiendo sus servicios financieros en China operan grandes subsidiarias de *leasing* de aviones, ILFC y GECAS respectivamente. El gobierno puede presionarlas discretamente para comprar los ARJ21 a cambio de permitir el acceso al mercado de las empresas madre.

Además, China aún cobra una tarifa fija para el aterrizaje y la limpieza de la cabina que no guarda relación con la capacidad del avión y la oficina china de administración del tránsito aéreo autoriza el vuelo de charters a una altura que permite consumir combustible de manera eficiente mientras que los aviones de conexión a menudo reciben indicaciones para volar a menores alturas donde el consumo de combustible es mayor[47]. Todavía no se vislumbra que se fijen impuestos y tasas de aterrizaje en función del tamaño del avión, lo cual reduciría el costo de operar jets regionales y fomentaría la demanda de los productos de HEAI. No obstante, la tasa por pasajero destinada a la construcción de aeropuertos ya se redujo de 50 yuanes (6 dólares) a 10 yuanes (1,20 dólares)[48]. Otro acontecimiento que favoreció a Embraer fue la denegación de la autorización a Air China para emplear aviones de 180 pasajeros para competir con Sichuan Airlines en la ruta de 300 km que une Chongqing con Chengdu[49].

A nivel de la planta encontrar un socio que convenga desde una perspectiva política desde una perspectiva técnica y que también esté en el lugar adecuado evidentemente requiere un esfuerzo meticuloso. Cuando Botelho comentó sobre la amenaza representada por los jets regionales construidos en China y Rusia, dijo que si bien la capacidad tecnológica no puede ponerse en duda, los emprendimientos pueden tener dificultades para montar operaciones de producción seriadas[50]. Por otra parte, AVIC busca aumentar su despliegue de subcontratación en China, los primeros dos aviones llegaron desarmados en kits desde Brasil y en Harbin apenas se colocaron algunos rellenos y se pintaron.

[43] Embraer Sees Rising Jet Sales to China as Costs Fall, *cit*.

[44] Optimism despite airlines' risk aversion, Financial Times, *Special Report Aerospace, 19 de julio de 2004. Bombardier Transport, por su parte, ya opera en China a través de una joint venture con Sifang Power (Qingdao) Transportation, que vende trenes y vagones de subterráneos en la región de Shanghai.*

[45] Nas asas da Embraer, O Estado de S. Paulo, *25 de junio de 2004.*

[46] China to freeze aircraft orders in 2005, Reuters, *29 de diciembre de 2004.*

[47] Good times ahead, *Orient Aviation, setiembre de 2004.*

[48] *First China-built regional aircraft takes to skies, China Daily, 17 de diciembre de 2003.*

[49] *Leis ameaçam sucesso da Embraer na China, Folha de S. Paulo, 12 de julio de 2004.*

[50] *Véase* Embraer hints at Russian ERJ-145 production, Flight Daily News, *17 de junio de 2003.*

Embraer en la actualidad evalúa la posibilidad de proveerse de algunas piezas de HAIC, sustituyendo así algunas importaciones. Ocuparse de los paneles de fuselaje sería el paso siguiente, pero para ello se requiere el cumplimiento previo de dos condiciones. Embraer quiere aumentar sus ventas antes de contratar estos tipos de trabajos con Harbin, y para ello Harbin debe adquirir las máquinas herramientas que se necesitan para realizar el trabajo. La ubicación y la infraestructura son otras consideraciones importantes especialmente a la luz del déficit energético del verano de 2004.

Conclusiones

Dos años obviamente es un período demasiado corto para evaluar una inversión tan compleja como la que compromete a Embraer en China. Además, en esta etapa la investigación se ha limitado a fuentes secundarias y a encuentros informativos con conocedores del tema pero no hubo trabajo de campo. No obstante se disponen de suficientes elementos de juicio como para desarrollar algunos argumentos interesantes.

El primero, es que en términos generales la carrera a China no brinda gratificaciones inmediatas y es poco probable que los empresarios brasileños tengan mejor suerte que los demás competidores globales. Lo *hiper* está a la orden del día, por ejemplo, desde el momento en que el gobierno autorizó a los ciudadanos chinos a viajar a Brasil, algunos creyeron que el vuelo diario del Boeing 747 a ese destino iría lleno[51]. Se requiere un esfuerzo a largo plazo y Brasil se encamina en la dirección correcta con la visita del presidente Lula en mayo de 2004, pero los frutos no podrán cosecharse hasta dentro de algunos años. De hecho, la prohibición china de importar soja desde Brasil en junio de 2004, que se justificó de manera muy sutil y que tuvo el efecto deseado de enfriar el precio internacional de este *commodity*, sirve para argumentar a favor de esta hipótesis.

[51] *Véase* Brazil to expand economic cooperation with China, *Xinhua English, 1 de setembre de 2004.*

No obstante, el mercado de los jets regionales sigue siendo un mercado vendedor. Las órdenes de compra todavía son lentas, pero ya se colocará suficiente cantidad. Si estos emprendimientos fracasaran, algunos de los inversores de la industria aeroespacial, se descorazonarían y esto le causaría un dolor de cabeza al gobierno que está imperiosamente necesitado de inversiones extranjeras para crear fuentes de trabajo e incorporar nueva tecnología. Además, la enorme inversión para construir los nuevos aeropuertos sólo se justificará si las nuevas aerolíneas regionales cuentan con el tipo de avión que llegue a esos destinos. Y la flota actual es demasiado vetusta. La apuesta es que haberse adelantado a los demás le permita a Embraer una tajada de este enorme mercado. La alta dirección además recuerda a los escépticos que la inversión en Harbin es relativamente pequeña comparada con los 150 millones de dólares que se destinaron a las instalaciones en Gavião Peixoto.

A pesar del creciente interés en el potencial de este país, a la luz de las experiencias pasadas, los escépticos aún dudan sobre las perspectivas de largo plazo de la fabricación de aviones en China. Otras industrias del transporte cuentan una historia distinta. Hace menos de diez años los astilleros chinos todavía armaban simples buques contenedores y buques de carga a granel y tenían una participación en el mercado mundial de menos de 1 por ciento. En 2003, producían el 13 por ciento de los nuevos buques del mundo colocando a China después de Corea del Sur y Japón.

En 2004, con órdenes acumuladas por alrededor de 800 buques, incluyendo los sofisticados transportadores de gas natural líquido cuyas especificaciones son principalmente extranjeras, se prevé que la participación crezca a 16 por ciento[52]. A su vez, Qiqihar Locomotive de Heilongjiang inició la venta de trenes de carga a Australia[53]. En la industria automotriz, *muchos creen que sólo es una cuestión de tiempo hasta que los autos ensamblados en China incursionen efectivamente en el mercado japonés* (Sturgeon y Florida, 2004, pág. 64), si bien es probable que el crecimiento sea *rápido, pero desparejo y doloroso* (Doner et al. 2004, pág. 175).

Las perspectivas de HEAI necesariamente están entrelazadas con las de la industria aeroespacial china más en general. Es más difícil prever que la *joint venture* sea exitosa si otras empresas aeronáuticas de propiedad china fracasan en sus planes corrientes. Al mismo tiempo, las autoridades pueden inclinarse por favorecer el proyecto ARJ21 más que el de HEAI. Si bien requerirá determinación, compromiso y mucho dinero, la industria aeroespacial china puede alcanzar la credibilidad necesaria para armar cada vez más aeropartes y hasta aviones más grandes en China durante la década que viene, un hecho que cambiará dramáticamente a la industria aeroespacial global.

[52] *En diciembre de 2003 Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding Co. logró una orden para dos buques bodegueros de la línea NYK, la primera compra importante de un propietario japonés, que tradicionalmente favorecía productores del mismo país. Véase* On the crest of a wave, *China Economic Review, junio de 2004. El astillero Jinling Shipyard armó el Ville de Bordeaux, el gigantesco buque de carga que transporta las distintas aeropartes del A380 entre Hamburgo, Chester, Cadiz, y Saint-Nazaire.*

[53] *Véase* By Plane, Train... Or Helicopter, China Today, *octubre de 2004.*

Bibliografía

Bernardes, Roberto Carlos (2000), Embraer. *Elos entre Estado e mercado,* São Paulo, Hucitec.

COSTIND (2000), *The Development of China's Civil Aircraft,* State Defence Industries Commission.

Doner, Richard F., Noble Gregory W., y Ravenhill John (2004), *Production Networks in East Asia's Auto Parts Industry,* in Yusuf Shahid, Altaf M. Anjum, y Nabeshima Kaoru (eds.), Global Production Networking and Technological Change in East Asia, World Bank y Oxford University Press.

Findlay, Christopher y Goldstein, Andrea (2004), *Liberalization and Foreign Direct Investment in Asian Transport Systems: The Case of Aviation,* Asian Development Review, Vol. 21, No. 1, 37-65.

Fujimoto, T. (2000), *Evolution of Manufacturing Capabilities and Ex Post Dynamic Capabilities: A Case of Toyota's Final Assembly Operations,* in Dosi G., Nelson R., y Winter S. (eds.), The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities, Oxford, Oxford UP.

Goldstein, Andrea (2002a), *From National Champion to Global Player: Explaining the Success of Embraer,* CEPAL Review, No. 77.

---- (2002b), *The political economy of high-tech industries in developing countries: aerospace in Brazil, Indonesia and South Africa*, Cambridge Journal of Economics, Vol. 26, No. 4, pp. 521-38.

---- (2005), *High-tech Clusters in the North and in the South: A Comparison between Montreal and São José dos Campos,* in Giuliani E. y Rabellotti R. (eds.), Clusters and Global Value Chains in the North and the Third World, Ashgate.

---- y McGuire, Steve (2004) *The Political Economy of Strategic Trade Policy: Explaining the Brazil-Canada WTO Export Subsidies Saga,* The World Economy, Vol. 27, No. 4, 541-66.

Medeiros, Evan S. (2004), *Analyzing China's Defense Industries and the Implications for Chinese Military Modernization,* Testimony presented to the U.S.-China Economic and Security Review Commission on 6 February, The RAND Corporation, document CT-217.

Nolan, Peter y Zhang Jin (2002), *The challenge of globalization for large Chinese firms,* World Development, Vol. 30, No. 12, 2089-2107.

---- y ---- (2003), *Globalization Challenge for Large Firms from Developing Countries: China's Oil and Aerospace Industries,* European Management Journal, Vol. 21, No. 3: 285-99.

Steinfeld, Edward S. (2004), *Chinese Enterprise Development and the Challenge of Global Integration,* in Yusuf S., Altaf M. A., y Nabeshima K. (eds.), Global Production Networking and Technological Change in East Asia, World Bank and Oxford UP.

Sturgeon, Timothy J. y Florida Richard (2004), *Globalization, Deverticalization and Employment in the Motor Vehicle Industry,* in Kenney Martin con Florida Richard (eds.), Locating Global Advantage. Industry Dynamics in the International Economy, Stanford University Press.

Thomke, S. y Fujimoto T. (2000), *The Effect of "Front-Loading" Problem-Solving on Product Development Performance,* Journal of Product Innovation Management, Vol. 17, No. 1.

United States House of Representatives (1999), U.S. National Security and Military/Commercial Concerns with the People's Republic of China, Final Report of the Select Committee.