



H-industri@ *Revista de historia de la industria argentina y latinoamericana*

Año 1- Nro. 1, segundo semestre de 2007

¿Por qué el Pulqui II no llegó a la serie?, una sociología histórica de la innovación tecnológica en tiempos de Perón

Alejandro Artopoulos
Universidad de San Andrés
alepoulos@udesa.edu.ar

Resumen

El Pulqui II fue un proyecto de avión caza desarrollado en la Argentina durante un poco más de cuatro años entre 1949 y 1953. No solo se trató del diseño número treinta y tres de la estatal Fábrica de Aviones de Córdoba, también representó para la Argentina la oportunidad única de formar parte de la élite de países que dominaron tempranamente la tecnología de aviones propulsados por motores jet. Si bien los prototipos fueron probados en vuelo con relativo éxito, el proyecto industrial de producción en serie nunca se concretó. La administración peronista lo abandonó para fundar un polo de industria automotriz en Córdoba. Un proyecto industrial con menos ambición tecnológica pero con proyección estratégica, ya que pondría a la Argentina, por al menos una década, al frente del proceso de industrialización de Latinoamérica.

INNOVACION – DESARROLLO - PERONISMO

Introducción

La nueva generación de aviones jet de alas en flecha a la que pertenecía el Proyecto I. Ae. 33 “Pulqui II”¹ fue un salto paradigmático de la tecnología aeronáutica que revolucionó la guerra aérea en la primera post guerra fría y el transporte aéreo en la década de 1960. Fue una de las tecnologías que junto con las telecomunicaciones y la informática hicieron posible la “aldea global”. Redujo diez veces los tiempos de viaje gracias a que alcanzaba velocidades cercanas a los 1000 Km. por hora. Velocidades inimaginables para la época que ahora consideramos normales.

La novedad del Pulqui II no radicó en la utilización del motor jet, un nuevo motor utilizado en los aviones británicos Gloster Meteor y otros aviones de la primer generación, el Pulqui II se destacó por otra innovación radical, el ala en flecha. Una innovación del campo de la aerodinámica que junto con la utilización de una sola y poderosa turbina permitiría alcanzar las máximas velocidades antes de la llamada “barrera del sonido”. Un momento épico en la historia de la tecnología en el que los tecnólogos se ocuparon de correr la frontera hasta un lugar que hoy no se ha podido mover. En la actualidad el vuelo eficiente con motores jet se logra a las mismas velocidades que la segunda generación de cazas jet.

Entre 1950 y 1959 se construyeron cinco prototipos, que permitieron el desarrollo técnico del aparato. No obstante los esfuerzos de diversos actores involucrados, el proyecto no pasó de la etapa de prototipo y el valor industrial del proyecto quedó trunco ya que nunca alcanzó la etapa de producción y de esta forma la innovación no se pudo consumir, como luego se repetiría en forma más o menos constante en nuestra historia. El país perdió por primera vez y hoy sabemos que para siempre (por lo menos hasta hoy) la posibilidad de alcanzar la producción en serie de algún avión a reacción, sea este militar o civil. Se trata de un evento histórico que permite visualizar la imposibilidad sistémica de la innovación radical en el capitalismo industrial periférico.

¿Qué justifica que se ensaye un prototipo diez años sin que se decida construirlo o abandonarlo?
¿Cuál es la sucesión de hechos que desencadenaron tamaño despropósito?

Nuestra hipótesis, lejos de otorgarle la causa de la discontinuación al cambio político de 1955, afirma que aunque el proyecto tuvo problemas técnicos y de gestión, estaba listo para ser utilizado y aprovechado por la sociedad mucho antes en 1951. Sin embargo no llegó a la serie porque la administración peronista decidió abandonar el proyecto para fundar un polo de industria automotriz en Córdoba.

¹ I. Ae. es la nomenclatura de identificación de los modelos aeronáuticos diseñados en el Instituto Aerotécnico de Córdoba, nombre que adquirió la Fábrica Militar de Aviones en 1943.

El presente trabajo intenta abordar la temática mediante una mirada sociológica de la historia de la tecnología en tiempos del peronismo y analiza, según la propuesta teórica de Michel Callon², las redes de actores tanto internas como globales que dieron soporte y luego abandonaron el proyecto. Estas redes se contextualizarán en tres niveles de análisis: El del sistema tecnológico, según Hughes³, el nivel de las comunidades de práctica tecnológica según Constant⁴ y el nivel organizacional de acuerdo a Chandler⁵. Para atender el objetivo principal de estudiar la historia del proyecto Pulqui II haciendo el esfuerzo de responder a la pregunta ¿por qué el proyecto Pulqui II nunca pudo alcanzar la producción serie?, el trabajo de investigación involucró el acceso a fuentes primarias, tanto documentos como entrevistas a ingenieros y militares adscriptos al proyecto, como a fuentes secundarias.

1. El proyecto y sus antecedentes

En septiembre de 1947 el Mayor Ingeniero Juan Ignacio San Martín decidió iniciar la construcción de un avión a reacción que rompiera el record de velocidad impuesto por el más veloz de los aviones construidos hasta esa fecha, el reactor inglés Gloster Meteor F.Mk 7. El mismo había alcanzando los 991 Km/h.

“Hace una semana un Gloster ha batido el récord mundial de velocidad (...). Ustedes tienen que proyectarme un avión para batir el récord mundial de velocidad.”⁶ Con estas palabras San Martín tomó la iniciativa de participar en la carrera por obtener el avión más rápido de su tiempo. No mediaron especificaciones detalladas que se emitieran desde el Ministerio de Aeronáutica como se utilizaban en las industrias estadounidense, inglesa o en la alemana antes de la finalización del conflicto mundial. Tal Ministerio simplemente no existía en Argentina y San Martín, Director del Instituto Aerotécnico, era la máxima autoridad de su área. Ni siquiera medió una orden del Presidente de la Nación, el General Juan Domingo Perón⁷.

“Papá tenía en ese momento una situación muy especial porque tenía la confianza absoluta de Perón y del ministro, o sea, él actuaba en ese sentido muy independientemente”⁸.

² Callon (1986)

³ Hughes (1993)

⁴ Constant (1980).

⁵ Chandler (1962)

⁶ Entrevista al Ingeniero Norberto Morchio, Córdoba, 20.05.2003.

⁷ Si bien existía la Secretaría de Aeronáutica, tanto esta repartición como el Instituto Aerotécnico no tenían tradición de desarrollar proyectos de aviones de nueva tecnología. Sí especificaban las compras de material bélico, pero no existía la práctica de especificar requerimientos de diseño de nuevos modelos por diseñar tal como era costumbre en países avanzados como EEUU, Gran Bretaña, Francia o la Unión Soviética.

⁸ Entrevista al Ingeniero San Martín, Córdoba, 20 de mayo de 2003.

Argentina no disponía de una industria aeronáutica con grandes compañías ni una tradición de diseño de aviones de alta *performance*. La única experiencia con aviones a reacción fue la construcción y pruebas en vuelo del prototipo del primer caza a reacción latinoamericano y el sexto en volar en el mundo, el I.Ae. 27 Pulqui.

Si bien se trataba de una empresa ambiciosa empero había razones para creer que su realización era posible. Ninguna de las potencias tenía todavía un avión que reuniera las características necesarias para las velocidades cercanas al sonido ni el motor cuya potencia permitiera acercarse a esas velocidades estaba tan difundido. Disponer de estas dos tecnologías dejaba espacio para ser optimistas. Los motores NENE II, provistos por el gobierno británico en virtud del acuerdo comercial con el gobierno Argentino por el cual el país podía cobrar deudas en “especies”, eran la última tecnología de la época. Los británicos fueron poco “cuidadosos” en el manejo de esta tecnología. Además de la Argentina, otro país que se benefició con el acceso a la tecnología jet de los británicos fue la Unión Soviética que no solo la usaron sino también lograron copiarla, perfeccionarla y producirla en masa.

Argentina, por otro lado, era el único país latinoamericano que contaba con el acervo productivo significativo en la industria aeronáutica. Su fundación se remontaba a 1927 y en los últimos cuatro años antes del proyecto, entre 1943 y 1947, había gozado de un empuje inusual hasta ese momento. Producto de la nueva dirección que le había impreso Juan Ignacio San Martín se logró la construcción en serie de un avión de mayor número, el caza bombardero de entrenamiento a pistón, el DL. San Martín al momento de iniciar el proyecto había logrado reunir actores sociales muy difíciles de articular:

- Instituto Aerotécnico. Desde su fundación como Fábrica Militar de Aviones evolucionó como una madura fábrica de aviones y motores de avión. En 1943 siguiendo las tendencias de la época se cambió la organización de la Fábrica, creando junto a ella un Instituto dedicado al diseño y la experimentación aeronáutica para delegar la fabricación a la industria privada. Por ello el Instituto se encargaba también del desarrollo de proveedores.

- Proveedores: El cambio operado en el Instituto Aerotécnico creó la concurrencia de este actor social fundamental para la división de funciones y la especialización tecnológica. Esta estrategia diseñado por San Martín de delegar las tareas menos complejas a proveedores especializados posibilitó la formación de cuadros de expertos dentro de la fábrica, concentrando en el Instituto la gestión de la tecnología.

- Pilotos de la Fuerza Aérea Argentina: Los principales usuarios del Pulqui II serían los pilotos de la FFAA. Muchos de ellos fueron entrenados en aviones confiables fabricados en el Instituto como los DL's y se podía esperar que fueran ellos los receptores del Pulqui II.

Mediante un simple requerimiento verbal, entonces, San Martín encargó el proyecto a dos jóvenes ingenieros, Norberto Morchio y Humberto Ricciardi, que habían asistido al famoso ingeniero fran-

cés Emile Dewoitine, diseñador del I.Ae.27 Pulqui, en el desarrollo del proyecto y de su construcción. Morchio y Ricciardi eran competentes como para recomendar e implementar un diseño conceptual a la altura de los conocimientos aerodinámicos de la época. Luego de la desvinculación de Dewoitine y la ausencia del experimentado Ingeniero Cardeilhac, de viaje por Europa visitando fábricas de aviones para especializarse en los distintos aviones que estaban en producción en ese momento, Morchio y Ricciardi habían quedado a cargo del Departamento de Proyectos Especiales destinado a la proyección de aviones a reacción de alta velocidad.

Para entonces el Director del Instituto Aerotécnico tenía muchos de los factores necesarios y críticos para la innovación controlada. Es decir, dominaba la red de actores interna y tenía una situación favorable en la red de actores externa. El presidente Perón y el ministro de Aeronáutica confiaban en su gestión y el país seguía requiriendo de un arma de ataque de última generación. La “red socio-técnica de actores”, el concepto central de la teoría del actor-red de Michel Callon, sirve para explicar la posición relativa de un ingeniero o director de proyecto o grupo líder de proyecto frente a los actores que influyen o inciden positiva o negativamente en un proyecto tecnológico. En su *“The Life and Death of an Airplane: A Network Analysis of Technical Change.”* escrito en coautoría con John Law explican justamente el fracaso de un proyecto aeronáutico inglés en la década de 1960 por la falta de articulación entre los actores determinantes⁹.

San Martín, como actor social, era un hábil constructor de redes de aliados y las extendía exitosamente intentando, como explica Callon, moldear la sociedad. El “ingeniero/sociólogo” que desarrolla una nueva tecnología así como todos aquellos que participan en el diseño de un proyecto construyen hipótesis y formas de argumentación con el objeto de realizar intervenciones sociales que su tecnología requiere en el proceso de su adopción. La noción de “red de actores”, supone que un actor debe establecer alianzas sociales que les allanen el camino de la concreción de una innovación. La red es formada por entidades sociales o con elementos naturales (no humanos) socialmente relevantes. La distinción entre los actores sociales y los fenómenos naturales se vuelve lábil. Ambos son tratados como elementos en una “red de actores”.

San Martín elaboró hipótesis sobre su entorno y creó una forma de ver el mundo que se plasmó en argumentos acerca de la organización del Instituto Aerotécnico, las metas tecnológicas deseadas y la relación del Instituto con el Estado y la sociedad. En todas estas apuestas el Pulqui II tenía una posición privilegiada en la Argentina de la segunda post guerra. La red de actores formada por San Martín articuló la unión de elementos humanos, disponía de los ingenieros, técnicos, empresas contratistas, pilotos y las instalaciones adecuadas, y elementos naturales, también contaba, como dijimos, con importante aliados tecnológicos, los motores jet (cinco motores Rolls Royce NENE II), gracias a la posición

⁹ Callon y Law (1994), pp. 21-22.

privilegiada de la Argentina como acreedora de Inglaterra, y a la tecnología aerodinámica, mediante el acceso al conocimiento relevante sobre la investigación en aerodinámica necesaria para el diseño del avión, fruto de una vigilancia tecnológica adecuada realizada desde el Instituto.

La red interna tenía sus debilidades. La producción de motores a reacción no era una tecnología que la Argentina pudiera disponer en el corto plazo. Por lo cual se requería garantizar la provisión de un importante número de motores a reacción para satisfacer la logística de la producción en serie, así como de los accesorios que tampoco se podían producir en el país, como era el caso de los novedosos asientos eyectables. Sin embargo para iniciar el desarrollo se contaba con los elementos fundamentales.

Disponer de estos recursos básicos implicaba articular con la red global, mantener el apoyo político del presidente Perón y la cabeza de la Fuerza Aérea dominada por militares nacionalistas, convencidos de la inminencia de la Tercera Guerra Mundial, y resolver la provisión de motores y accesorios en gran escala para el futuro.

La Red global, tal su denominación según Callon, es un conjunto de relaciones entre un actor y sus vecinos, por un lado, y los vecinos entre sí, por otro. Es una red generadora de espacios, ganadora de un período de tiempo, y un conjunto de recursos en el cual tiene lugar la innovación. En este espacio también denominado espacio de negociación, provisto por la red global se da el proceso de construcción de un proyecto mediante la elaboración de la red local. El desarrollo de una matriz de elementos heterogéneos (sociales y tecnológicos) que son necesarios para la producción exitosa de un dispositivo avanza en tanto la consolidación de la red local permita ajuste entre ambas redes¹⁰.

En resumen en los primeros tres años del Peronismo, las tres Fuerzas Armadas apoyaban cualquier tipo de rearme y las mismas tenían un lugar central en la producción industrial. Dentro de este marco el lugar pionero de la Fábrica Militar de Aviones durante el Peronismo reforzó esta tendencia, dándole al ingeniero San Martín plenas facultades que derivaron en proyectos tales con el DL 22 y el Pulqui I, ambos antecedentes fundamentales del Pulqui II. Luego, y antes de recorrer las fases del desarrollo del Pulqui II, se indagará sobre los componentes naturales de la red local, las tecnologías claves del Proyecto, el motor a reacción y las alas en flecha. Se explicará como alcanzó la Argentina a disponer de la última tecnología en aerodinámica, ya que dicha tecnología no se adquirió como paquete cerrado sino que se “importaron” expertos. Asimismo se identificará la frontera del conocimiento tecnológico del diseño de aeronaves transónicas, punto crítico inicial del desarrollo del aparato, para luego, en el desarrollo del proyecto, ver como estos expertos manejaron este conocimiento.

¹⁰ Callon (1986).

2. Desarrollo del proyecto

En su origen el proyecto I.Ae. 33 Pulqui II fue un de esos proyectos tecnológicos que enfrentan prácticamente todas las dificultades posibles. En la Argentina había experiencia en diseño, desarrollo, fabricación y logística en tecnologías “normales” de aviones de alas rectas y con motores a pistón con una mínima cuota de innovación. Incluyendo al Pulqui I, en la mayoría de los casos se trataba de mejorar tecnologías existentes. No obstante se suponía que se trataba de una empresa alcanzable y se disponía de suficiente “saber hacer” para encarar un proyecto de estas características. De hecho este tipo de tecnología no estaba disponible en ningún otro lugar del mundo. El crecimiento del Instituto Aerotécnico durante los primeros cinco años de existencia lo habilitaban para esperar una evolución favorable de todas las funciones necesarias de un sistema tecnológico en crecimiento.

El diseño de los aviones de alas en flecha presentaba para quien se dispusiera a la faena, una serie de problemas críticos que sin ser imposibles de resolver, oponían serias resistencias para su solución. Morchio y Ricciardi, los ingenieros puestos a cargo por San Martín, los enfrentaron a pesar de su juventud con valentía y recursos. Tomaron la decisión de hacer el avión con ala en flecha basándose en los estudios aerodinámicos disponibles. Trabajos de investigación en aerodinámica de acceso público indicaban que a esos regímenes de velocidad era imposible diseñar con ala recta. La compresión del aire a esos regímenes de velocidad anulaba la efectividad de la sustentación brindada por las alas rectas.

Los problemas críticos, también conocidos como *salientes inversas*, son los desafíos que convocan la energía creativa de los integrantes de la comunidad tecnológica. Es un concepto que Thomas Hughes toma de la historia militar y sirve para describir aquellos sectores de un frente en avance del conocimiento tecnológico que se quedan atrás de la línea de avance general. La metáfora bélica del frente puede ser leída como la frontera del conocimiento tecnológico que se encuentra retrasada del avance general. Cuando surge una *saliente inversa* en un *sistema tecnológico* en evolución se definen problemas y las partes de un sistema donde se focalizan ciertos cúmulos de energía innovativa de inventores, ingenieros, y otros profesionales dedicadas a corregir las *salientes inversas* con el fin de optimizar el funcionamiento y alcanzar los objetivos del sistema. Cuando los ingenieros corrigen *salientes inversas* resuelven los “problemas críticos” del sistema tecnológico y lo llevan a una nueva etapa de su evolución¹¹.

Para hacer frente a los problemas de diseño los dos jóvenes ingenieros del Instituto Aerotécnico contaban con la experiencia de haber participado en el diseño y puesta a punto del prototipo del Pulqui I y, como dijimos, disponían de buena documentación.

“La biblioteca de la Fábrica de Aviones era extraordinaria, tenía lo último, lo último de aerodiná-

¹¹ Hughes (1993), pp 51-82.

mica y todo lo de aeronáutica, era lo último, lo último. No..., estaba muy bien equipada la biblioteca.”¹²

De hecho con las herramientas teóricas adecuadas y la interpretación correcta estaban a la altura de cualquier diseñador enfrentado al problema del vuelo transónico. Entre los antecedentes que recabaron de la investigación se destacaban: los perfiles alares necesarios para altas velocidades desarrollados en la Universidad de Göttingen por Adolf Busseman en 1933, y de los resultados expuestos en la Conferencia sobre Altas Velocidades en Roma en 1935. Les llamó la atención las ventajas de los perfiles delgados que permitían demorar el aumento de la resistencia. Estos estudios se continuaron en varias universidades alemanas mediante la utilización de motores cohete. Finalmente en 1939 Albert Betz, también de la Universidad de Göttingen demostró el beneficio de utilizar alas en flecha para demorar el comienzo de lo que empezaba a ser conocido como “la barrera del sonido”, el efecto de compresibilidad cuando el flujo aerodinámico alcanzaba la velocidad del sonido en alguna de las áreas del ala. Estos efectos provocaban un muy rápido aumento de la resistencia aerodinámica, separación del flujo y flameo¹³.

Desarrollaron un anteproyecto, hicieron las maquetas del mismo, y realizaron los cálculos que arrojaron el resultado de una velocidad máxima para el modelo de 1.060 Km. horarios. Sin embargo surgió una novedad del todo inesperada. Cuando se dirigieron a exponer el proyecto al Director Ing. San Martín se encontraron en la sala personas desconocidas que no habían visto antes.

Ya en el inicio de la reunión el ingeniero San Martín presentó a los extraños con nombres falsos, el Dr. Matties y el Ing. Chöel, como “ingenieros alemanes que habían llegado recientemente”. Estaban presentes también el ingeniero Taravella y varios ingenieros del Instituto. Se sentaron todos e iniciaron la presentación. Los ingenieros Morchio y Ricciardi analizaron los cálculos y datos obtenidos y explicaron la maqueta del diseño del I.Ae.27a Pulqui II. Era evidente que las características del diseño eran muy avanzadas. Un ala en flecha moderada de 35° de superficie trapezoidal, un alerón (empenaje horizontal) también aflechado con el mismo ángulo instalado en la mitad de la altura de la deriva. Un perfil laminar casi simétrico NACA 16009, preveían la instalación de un motor NENE II¹⁴.

Al final de la reunión cuando hubo tiempo para preguntas los alemanes solicitaron información sobre cuestiones técnicas que demostraban que los desconocidos tenían conocimientos acabados en la materia. Finalmente pidieron la maqueta de otro diseño, y comentaron las virtudes y desventajas de uno y otro proyecto. Finalmente San Martín reveló la identidad de los desconocidos, se trataba del famoso diseñador Dr. Ing. Kurt Tank y su secretario Neuman, y la maqueta era de uno de los diseños alemanes más avanzados que estaban en etapa de preproducción a fin de la Segunda Guerra Mundial, el TA 183. Luego de la entrevista entre los jóvenes diseñadores argentinos y el experimentado Tank a fines de ese

¹² Entrevista a Norberto Morchio, Córdoba, 20 de mayo de 2003.

¹³ Morchio y Ricciardi (1999), pp. 26-27.

¹⁴ Morchio y Ricciardi (1999), p. 28.

mismo año, San Martín decidió que los dos grupos, el proyecto argentino y el proyecto alemán, se pusieran a trabajar en forma paralela dado que llegarían más ingenieros alemanes. Era esperable que las diferencias se decantarían con el correr del tiempo que demandaría la ingeniería de detalle.

El grupo argentino estaba conformado como dijimos por Norberto Morchio y Humberto Ricciardi, no contaban con el soporte del Ingeniero Caidelihac, que se encontraba de viaje en Europa evaluando la compra de materiales, ni con los dibujantes que estaban terminando los planos del Pulqui I. Ambos grupos se encontraban en el mismo pabellón distantes solo de un pasillo de por medio. La influencia de Tank fue determinante para el avance de la ingeniería de detalle de ambos proyectos:

“Hasta que llegamos a tener dos proyectos, muy, muy parecidos; habían tenido los dos la influencia de Tank”¹⁵.

Con estas pocas diferencias entre manos, se convocó a una nueva reunión en la cual ambos grupos presentaron sus resultados con los planos de los sistemas al Director del Instituto, San Martín decidió la fusión de los proyectos. Para ese entonces el grupo alemán se había nutrido de recién llegados de la Alemania de post guerra, todos técnicos de máximo nivel. Los dos jóvenes argentinos estaban perdiendo capacidad de dominar la situación. La reunión de fusión de los proyectos fue tensa.

“entonces fuimos e hicimos una reunión, quince alemanes y los dos argentinos... y ahí... salía humo de la discusión...Después de la discusión Pabst.....que había sido uno de los proyectistas del motor de la V-1, por eso, no eran cualquier cosa, llegó a la conclusión de que a mil kilómetros por hora el proyecto nuestro iba a tener cinco kilómetros por hora de diferencia de velocidad, de acuerdo a la aerodinámica pero que la construcción del alemán era más simple, los tanques de combustible eran más simples, entonces se resolvió adoptar el del proyecto alemán. Y que el tren de aterrizaje del proyecto nuestro era mejor, y se resolvió adoptar el proyecto nuestro. Una combinación, una mezcla de los dos”¹⁶.

La decisión fue muy difícil ya que los dos proyectos eran muy similares. Las alas y los estabilizadores eran prácticamente iguales. Las diferencias principales se ubicaban en el fuselaje y el tren de aterrizaje. Según cuentan Morchio y Ricciardi el fuselaje de los dos proyectos se veían iguales desde el exterior. Pero el fuselaje del proyecto argentino se distinguía porque tenía un diámetro 50 mm. menor, mejorando la *performance* pero reduciendo la capacidad de almacenaje de combustible. Por otro lado el tren de aterrizaje del proyecto argentino se retraía totalmente en el fuselaje mientras que el proyecto alemán lo hacía en las alas con un complicado sistema de retracción¹⁷.

Finalmente primó el criterio práctico impuesto por la mayoría alemana, poblada de ingenieros con altos conocimientos sobre los problemas de fabricación. Se privilegió la simplicidad del diseño antes que la elegancia. Se descartó el fuselaje argentino por ser de fabricación más compleja y lo propio se

¹⁵ Entrevista a Norberto Morchio, Córdoba, 20 de mayo de 2003.

¹⁶ Entrevista a Norberto Morchio, Córdoba, 20 de mayo de 2003.

¹⁷ Morchio y Ricciardi (1999), p. 28.

hizo con el tren de aterrizaje alemán adoptándose la solución argentina¹⁸. Se labró un acta, en la cual se determinó que a partir de ese momento el Proyecto se designaba I.Ae.33 Pulqui II, adquiriendo la nueva denominación de orden 33 pero arrastrando el nombre de fantasía Pulqui II del diseño argentino y se unificaron los dos grupos de trabajo bajo la dirección de Kurt Tank.

Poco tiempo después de iniciado el nuevo proyecto, los diseñadores argentinos, Morchio y Ricciardi, dolidos por la pérdida del control del proyecto renunciaron. Esta reacción era esperable si consideramos su juventud. También fue razonable que la dirección del proyecto recayera en Kurt Tank. No solo se trataba de un Ingeniero Aeronáutico competente, era quizás una de las personas más calificadas para dirigir un proyecto de esas características. Tank para 1945 ya era un célebre diseñador aeronáutico. Jefe de diseño y director de la fábrica de aviones Focke-Wulf desde 1933 hasta el final de la II Guerra Mundial había tenido a cargo la concepción de modelos de primer nivel y una fábrica que llegó a tener 15.000 obreros. Con el Fw 190, el caza alemán más efectivo de la Segunda Guerra, se consagró como uno de los diseñadores más importantes de la era de la propulsión a hélice. Entre los aviones a pistón destacados diseñados o desarrollados por Tank, además del Fw 190, encontramos la Fw 56 Stösser y al Fw 200 Cóndor. Fue determinante sin embargo el proyecto de avión a reacción más avanzado de tecnología alemana, el TA-183. Cuando Tank se trasladó a la Argentina viajó con todos los microfilmes del diseño del modelo. Esta tecnología era crítica no solo para los argentinos; tanto norteamericanos como soviéticos, no hicieron otra cosa que seguir los avances de este modelo. El F-86 Sabre inicialmente proyectado con alas rectas se demoró un año hasta que se procesaron los avances alemanes en aerodinámica y, por su parte, el MIG-15 soviético se alimentó de la información recabada directamente de la Focke-Wulf cuando ocuparon la fábrica de Bremen donde se fabricaba el TA-183.

Además de las virtudes de diseño de Tank y el equipo alemán, se valoraba de ellos una serie de conocimientos y experiencias relacionados con el pasaje de la proyección a la puesta a punto de una serie. El Proyecto Pulqui II contemplaba desafíos nunca antes encarados por un ingeniero argentino relacionados con las complejas tareas de fabricación. La etapa de desarrollo de la ingeniería de detalle requería la integración de diversos sistemas que eran totalmente nuevos en Argentina a los cuales los alemanes estaban habituados. Por ejemplo en el caso de las tecnologías de los aviones jet de segunda generación se tuvieron que implementar innovaciones tales como la manufactura de metales de alta resistencia, el asiento eyector, la cabina presurizada, un tren de aterrizaje de alta resistencia, controles indirectos hidráulicos, entre otros.

¹⁸ Morchio y Ricciardi (1999), p. 33.

3. Primeros Ensayos

El Proyecto I.Ae. 33 Pulqui II se inició entonces, a fines de 1947, dirigido por Kurt Tank con un *staff* constituido por los alemanes que Tank había reclutado hasta ese momento, y en lugar de los ingenieros Morchio y Ricciardi que al poco tiempo de iniciarse el proyecto se desvincularon del Instituto, otro joven, el ingeniero Corti, que quedó a cargo del diseño del tren de aterrizaje, era la parte argentina del proyecto.

El programa de ensayos siguió tres etapas: 1) ensayos en túnel de viento con modelos a escala reducida, 2) ensayos en vuelo de planeador y 3) ensayos con prototipos motorizados. Debido a que los ensayos en túnel de viento no arrojaban datos fiables acerca del comportamiento del diseño a bajas velocidades, se decidió continuar los ensayos de vuelo en un modelo a escala natural. Kurt Tank explicó las dificultades en una revista especializada de la época. En los ensayos efectuados en los túneles de viento no había correspondencia entre los números Reynolds y los números Mach. El primer prototipo del Pulqui II se comportaba razonablemente para los números Mach pero a bajas velocidades se presentaban turbulencias alarmantes y no era posible obtener un número Reynolds satisfactorio¹⁹.

Durante 1948 se construyeron dos planeadores a escala natural en su mayor parte de madera y tela que estuvieron a cargo de Reimar Horten y un grupo de carpinteros del Instituto. Su construcción tomó un lapso de tres meses y medio, se finalizaron los trabajos en octubre del mismo año. Se trataba de la primera concreción del diseño a escala natural²⁰.

El diseño final contemplaba que el ala iba colocada en la espalda para facilitar la construcción del modelo, y no ubicada en la mitad del fuselaje como había sido concebido en el diseño original del TA-183 y en el diseño argentino del Pulqui II. De esta manera que se trataba de una solución más práctica ya que los extremos del ala se unían dentro del fuselaje arriba del motor turbo jet. La elección de la ubicación del ala en la espalda provocó que el modelo estuviera más bajo sobre su tren de aterrizaje y que el fuselaje quedara mucho más cerca del suelo que en el modelo argentino del Pulqui II y en el TA-183. Según Wagner esto se debió al mal desempeño de los modelos del TA-183, con ala baja, en las pruebas realizadas en Bad Eilsen, última ubicación de la oficina de diseño de la Focke Wulf en Alemania²¹.

El 27 de octubre de 1948 se iniciaron los vuelos de evaluación con el planeador que estuvieron a cargo del mismo Tank. Además de Tank, los ensayos estaban a cargo del jefe de pilotos de prueba del Instituto, el capitán Edmundo Weiss. Se hicieron ensayos con los planeadores durante casi dos años. Cada ensayo consistía en elevar el planeador hasta los 2.000 metros mediante un gancho de arrastre por un avión remolcador. El planeador era remolcado alternativamente por un bombardero, luego se solta-

¹⁹ Aviación, abril de 1951, *Declaraciones del Prof. Dr. Kurt Tank*, p. 11.

²⁰ Burzaco (1996), p. 51.

²¹ Wagner (1998), p. 250.

ba el cable y el modelo planeaba. Durante el período de planeo el piloto tenía la oportunidad de testear las aptitudes de vuelo del modelo. Uno de los recursos utilizados era colocarle pequeñas cintas a toda la superficie del fuselaje y las alas para observar el comportamiento de los flujos de aire durante el vuelo. Las características de vuelo observadas no hicieron prever mayores errores de diseño. La estabilidad, el control de los alerones y las características de manejo fueron aceptables²². Los vuelos de prueba con planeadores dieron la información necesaria para realizar modificaciones en el modelo motorizado. Los ajustes al diseño modificaron la forma del plano de deriva de los prototipos corrigiendo el pobre comportamiento lateral. Básicamente se extendió la deriva y el timón de dirección. También se estilizó el fuselaje²³.

Durante 1949 comenzaron las tareas de construcción de los dos primeros prototipos en forma simultánea. Un prototipo fue destinado a los ensayos estáticos y el otro a los ensayos en vuelo. El prototipo número 1 fue montado en una ménsula de ensayos estáticos y se lo sometió a cargas artificiales para determinar los parámetros de resistencia y los límites del esfuerzo hasta la rotura²⁴. El prototipo número 2 fue destinado a los ensayos en vuelo, se le montó la turbina Rolls Royce NENE II, y se lo equipó con el primer asiento eyectable fabricado en serie, el Mark 1, de origen también inglés. Los aviones de la era de pistón no necesitaban este tipo de dispositivos, el problema del escape de un avión en vuelo a altas velocidades era nuevo. En los aviones a pistón la práctica usual era simplemente abrir la cabina y saltar por un costado. Pero en un avión que alcanzaba velocidades cercanas a los 1.000 Km por hora el piloto corría el riesgo de golpearse contra alguna parte del avión y sufrir lesiones graves.

4. La disputa por el testeo

El 16 de junio de 1950 tuvo lugar el primer vuelo con el prototipo motorizado. Antes de iniciar las pruebas de vuelo surgió dentro de la organización del proyecto una disputa por la decisión sobre quién sería el piloto que volaría por primera vez un prototipo del Pulqui II. Según los usos y costumbres del Instituto Aerotécnico, correspondía tomara los controles el jefe de pilotos de prueba, el Capital Edmundo Weiss. Sin embargo, el grupo de diseño, constituido por una mayoría casi absoluta de alemanes y liderado por Kurt Tank, reclamaba el pilotaje de Otto Behrens, constituido en piloto de pruebas “oficial” del grupo²⁵. Behrens, un piloto con gran prestigio, durante la Segunda Guerra Mundial llegó a ocu-

²² Op. cit.

²³ La deriva o plano de deriva de un avión es el plano vertical de la cola de una aeronave. Compuesto por una parte fija y una móvil, llamada timón de dirección, que permite controlar la dirección del vuelo. Diccionario de la Real Academia.

²⁴ Burzaco (1996), p. 52.

²⁵ Marino, Atilio “A 50 años del Pulqui II”, *Aerospacio*, julio-agosto de 2000.

par el puesto de *Oberstleutnant*, Jefe de Pruebas de Cazas de los Centros de Experimentación de la Luftwaffe, Fuerza Aérea Alemana²⁶.

El rol del piloto de pruebas cumplía la función de nexo entre el avión y el diseñador que lo proyectó. Debía proveer al grupo de diseño la información más fiable y completa posible acerca del comportamiento del prototipo. Se trataba de un rol clave en el proceso de circulación del conocimiento de la práctica tecnológica²⁷. Manejar el mismo idioma era fundamental para poder transmitir correctamente las sensaciones y problemas técnicos del vuelo. El piloto de pruebas ideal era el que reunía en una sola persona conocimientos de ingeniería y una amplia experiencia de pilotaje. El caso de Tank era un extremo ideal de esta regla de experiencia *hands on* ya que no solo tenía conocimientos de ingeniería sino que además se trataba del diseñador de aparato.

Finalmente fue Weiss el primero en pilotar el prototipo motorizado, un piloto de pruebas “hecho en la fábrica”. El primer vuelo tuvo una duración de casi media hora, una prueba sin exigencias que registró las características básicas de vuelo. Sin embargo aún sin exigirle era posible que el avión diera problemas en el planeo antes de tocar tierra, de manera que el aterrizaje era un momento crítico del primer ensayo. Por las características de diseño, las alas en flecha reducían la sustentación a bajas velocidades por lo cual al momento de tocar tierra el aparato podía descontrolarse. Para asegurarse el control Weiss aterrizó a mayor velocidad y menor ángulo de incidencia, sin levantar demasiado la nariz. Con una actitud conservadora Weiss aterrizó sin novedad alguna. Una versión encontrada aseguró que en realidad Weiss no quería esta asignación debido a los problemas de estabilidad del avión. Como había volado el planeador, la versión no motorizada del Pulqui II, se daba cuenta que pilotar el modelo motorizado podía ser una actividad más peligrosa que lo normalmente aceptado para la experiencia que había tenido²⁸. En cualquier caso se trataban de riesgos que cualquier piloto de pruebas en esa posición debía afrontar. Dada su aprehensión le pidió ayuda a Horten sobre la mejor manera de pilotar la versión motorizada del Pulqui II. El diseñador alemán le recomendó que mantuviera el avión estabilizado en todo momento, de ninguna manera debía hacer giros bruscos y en el momento de aterrizar hacerlo a mucha velocidad. Así lo hizo y el vuelo terminó sin incidentes. En privado Tank explotó de furia con Weiss. Para Tank las fallas de diseño eran mínimas y no había razón para tomar una actitud tan conservadora. Era necesario exigir del avión lo máximo a fin de poder evaluarlo en forma completa²⁹.

Dos días después Otto Behrens, más experimentado y con la intención de profundizar los ensayos realizó el segundo vuelo experimentando con altas velocidades y notó un comportamiento lateral inestable cuando el aparato superaba los 700 Km/h. Cuando aterrizó la baja velocidad provocó violen-

²⁶ Wagner (1998), p. 250.

²⁷ Vincenti, (1990) pp. 63, 70, y 78.

²⁸ Myhra (1999), p. 8.

²⁹ Wagner (1998), p. 250.

tas oscilaciones que superaron el límite de resistencia de los materiales, ocasionando la rotura del tren de aterrizaje de la nariz sin consecuencias para el piloto y rasguños menores para el avión³⁰.

El vuelo provocó un enfrentamiento agrio entre Tank y Behrens, esta vez por las razones contrarias al situación con Weiss. El piloto le dijo a Tank que en todos sus años de testeador en E-Stelle Rechlin no había visto un avión tan “bruto” y consideraba que se trataba de una de las aeronaves más peligrosas que hubiera volado.

De la evaluación posterior del vuelo se diagnosticó que se debía mejorar las características aerodinámicas a fin mejorar el comportamiento del vuelo a altas velocidades y en el momento del aterrizaje (a bajas velocidades). Para darle estabilidad a altas velocidades y eliminar el comportamiento lateral anormal (movimiento de roldo) se rediseñó el timón de dirección. Con el objeto de lograr mayor control del aparato en el aterrizaje se cambió el diseño del tren en el sistema de amortiguación a fin que fuera capaz de absorber el impacto en el momento del aterrizaje. El joven ingeniero Corti se ocupó de la tarea.³¹ Por otro lado para asegurar el control del vuelo a bajas velocidades se incorporó un carenado en la parte superior de la tobera de salida de la turbina en la base de timón de dirección y se cambió la forma del carenado ala-fuselaje en el borde de ataque, haciéndolo más agudo en la zona próxima al fuselaje para homogeneizar la velocidad de pérdida a lo largo de los planos³². Esta última modificación se mantendría en los tres prototipos construidos posteriormente. Además se colocaron dos parantes en el techo de la cabina, separadores de la doble pared de la cúpula transparente para mejorar la seguridad del piloto.

Este primer prototipo motorizado del Pulqui II con los cambios mencionados arriba finalmente fue probado en vuelo por Kurt Tank. Durante uno de estos vuelos de prueba, el 23 de octubre de 1950, Tank sufrió una pérdida de control del avión que casi le cuesta la vida. Wagner reproduce una cita extensa del informe del casi fatídico vuelo. Esta finaliza con una línea esclarecedora “Cuando aterricé, me di cuenta del hecho que por primera vez construí un avión que podía ser mortal.”³³ En este caso se descubrió que la máquina padecía de sombra aerodinámica en la cola en “T” cuando el avión entraba en pérdida. Problema que se corrigió en los últimos meses de 1950 gracias a una investigación en escritos teóricos que arrojó el hallazgo de un *paper* que explicaba el fenómeno. Hoy sabemos que los diseños de aviones con colas en T son susceptibles de entrar en pérdida. En el caso del moderno Lockheed F-104 Starfighter se le aplicó tecnología electrónica. En el caso del Pulqui II se le aplicaron dos cambios, se modificó el borde de ataque cerca del fuselaje para que corten el flujo antes de la pérdida. Las pruebas en el túnel de viento revelaron que, no obstante, el cambio en el borde de ataque no resolvía totalmente

³⁰ Myhra (1999), p. 9.

³¹ Entrevista con Corti, Córdoba, 20 de mayo de 2003.

³² Marino (2000), p. 63.

³³ Entrevista a Löllman, Córdoba, 21 de mayo de 2003.

el problema, de manera que además se lastró la sección de la nariz para mover el centro de gravedad hacia adelante. Combinadas, las dos medidas corrigieron el problema y eliminó dicha tendencia del avión durante la pérdida³⁴.

El libro de vuelos mostró el cuidado con el que Tank le dedicó a testear los cambios en el avión, entre el 23 de octubre y el 31 de mayo de 1951 registró no menos de 28 vuelos de prueba³⁵. Para principios de 1951 Tank declaró que los problemas iniciales de las características del vuelo a velocidad reducida se habían resuelto gracias a la vasta experiencia del grupo de diseño. Rezaba una revista especializada: “En lo que respecta a la operación del Pulqui II opina Kurt Tank que el manejo del mismo no presentará mayores dificultades a nuestros pilotos dado que es una máquina muy estable”³⁶.

5. La presentación oficial

El 8 de febrero de 1951 el Pulqui II fue trasladado en vuelo al Aeroparque de la Ciudad de Buenos Aires por Tank para su presentación oficial. Se trató de un acontecimiento político-tecnológico de considerables proporciones. Miles de personas se congregaron en la aeroestación convocados por la prensa. El Líder, principal diario oficialista, ya desde hacía un año se había encargado de cubrir las alternativas del avance del proyecto. El 4 de marzo de 1950 titulaba “Un avión supersónico se construye en la Fábrica Militar de Córdoba”. Días antes de la presentación, el 30 de enero de 1951 confirmó la primicia y tituló “‘Pulqui II’: Otro ejemplo de la capacidad técnica y productora de los Argentinos”³⁷.

Para principios de 1951 Perón ya había dado inicio a la campaña electoral que duraría un poco más de un año. Junto con el “Plan Político Año 1951” que consistía en actividades proselitistas, acciones preventivas de información y difusión de situaciones de huelga o subversión, y era distribuido en forma secreta a un grupo selecto de Ministros y Gobernadores, ya en febrero de 1951 se iniciaron acciones de propaganda³⁸. En vísperas del aniversario del triunfo electoral de 1946, el Partido Peronista Femenino lanzó una declaración recordando las efemérides y alentando la reelección del presidente, que surgía como sentimiento unánime, luego de haber consultado a 3.000 unidades básicas. Al día siguiente se sumó la CGT. Era un momento especialmente difícil para el gobierno. Tenía que afrontar sus primeras elecciones presidenciales desde el triunfo de 1945 capeando una crisis económica. A comienzos de 1951 se produjeron las huelgas más serias. Los ferroviarios, frustrados ante las demoras en sus tratativas para obtener mejores salarios y beneficios sociales, comenzaron a interrumpir los servicios. A fin de

³⁴ Wagner (1998), p. 253.

³⁵ Wagner (1998), p. 254.

³⁶ *Aviación* (1951), p. 12.

³⁷ *El Líder* (1950).

³⁸ Luna (2000), p. 123.

terminar con la huelga, Perón finalmente tuvo que recurrir a decretar la movilización militar³⁹. Este ambiente fue el marco que sirvió a Kurt Tank para devolver en especies el apoyo que había recibido por cinco años de manos del estimado presidente. El espectáculo montado en el Aeroparque para exhibir la tecnología de la nueva Argentina fue contundente y preciso en sus alcances simbólicos⁴⁰.

El primer impresionado fue al mismo Perón. Muy temprano Tank llamó a Perón por teléfono desde Córdoba. Como en una competencia de niños lo desafió a que llegaría antes al Aeroparque él desde Córdoba a 800 Km. que Perón desde la residencia presidencial de Olivos. Perón aceptó el reto, pero se vio sorprendido por un inusual tráfico de sábado a la mañana que se dirigía al evento⁴¹. Efectivamente hubo una convocatoria de público numerosa que convergió en el Aeroparque Metropolitano. La profusa respuesta de público a la convocatoria se puede explicar si consideramos que el despegue, vuelo y aterrizaje de aviones jet de los aeropuertos de Buenos Aires, Córdoba y otras ciudades sigue siendo aún hoy en día para muchas familias un verdadero espectáculo de fin de semana. Tal como inicia Edward Constant el primer capítulo de “The origins of the turbojet revolution”: “Pídanle a cualquiera nacido antes de 1950 que haga el sonido de un avión, luego que superó su incredulidad, emitirá un sonido no muy diferente a una afeitadora eléctrica. Hagan lo mismo con una persona nacida luego de 1950 y la respuesta será algo así como un silbido con un seseo bajito. Ese sonido joven es la afirmación final de la revolución tecnológica. El sutil cambio en la forma en que el hombre percibe el sonido de un avión es una prueba mucho más definitiva que cualquier estadística, mucho más elocuente que cualquier historia, de la realidad y la omnipresencia de la revolución turbojet”⁴².

El poder del sonido del motor jet tuvo una potencia especial esa mañana de sábado porteña. Con el efecto de absorción sonora que una costa ribereña provoca, cuando el avión fue remolcado por la calle de rodaje hacia la cabecera de la pista el motor Rolls-Royce NENE II del Pulqui II presentó para los presentes el sonido del futuro. Ese motor habló por Tank y a su vez habló por Perón. La exhibición aérea de Tank fue impresionante, como eximio piloto de pruebas que era, hizo las galas con maniobras de las más variadas. Las imágenes que quedaron registradas en los noticieros de la época muestran pasadas rasantes a 25 metros y máxima velocidad (900 Km/h) que también hoy nos impresionarían. Trepadas, giros, vuelo invertido a baja velocidad y todo tipo de acrobacias. Finalmente tocó tierra suavemente deslizándose hacia el palco oficial despertando el saludo desbordado de la multitud. Los diarios oficialistas como *Crítica* registraron el evento el 9 de febrero de 1951 con títulos contundentes: “Emo-

³⁹ Page (1999), p. 279.

⁴⁰ Es elocuente en este aspecto el video de los noticieros de la época. En particular el noticiero “Sucesos Argentinos” dedicado a la presentación del Pulqui II.

⁴¹ Burzaco (1995), p. 99.

⁴² Constant (1980), p. 1.

ción de patria tras el Pulqui II”, “Flecha de plata que hizo blanco en nuestra emoción”, o bien las pro-selitistas más obvias “Se construyó gracias al empeño de Perón”⁴³.

El 6 de marzo se repitió la demostración ante el príncipe Bernardo de Holanda que se encontraba visitando el país y deseaba negociar con el fin de incorporar al Pulqui a su Fuerza Aérea. El avión pasó a formar parte de los dispositivos tecnológicos a ser mostrados en diferentes ocasiones a efectos de demostrar el avance industrial ante la sociedad argentina. En enero de 1952 fue llevado a Mar del Plata, para ser exhibido en forma estática en el Casino donde se realizó la Exposición Alas Argentinas, el 18 de septiembre de 1953 el avión fue exhibido en el Aeroparque de la Ciudad de Buenos Aires en la Semana de Aeronáutica, y el 14 de diciembre en la Feria de las Américas en Mendoza.

Algunos historiadores sostienen que el inicio real de la campaña electoral de 1951 no fue sino hasta el 24 de marzo, cuando hizo el anuncio fallido de la obtención de la fusión nuclear. En efecto la repercusión que tuvo tal anuncio fue aún más sorprendente que la presentación del Pulqui y la recepción del mismo superó los límites nacionales. Con un breve comunicado “El 16 de febrero de 1951, en la planta piloto de energía atómica, en la isla Huemul de San Carlos de Bariloche, se llevaron a cabo re-acciones termonucleares bajo condiciones de control a escala técnica” se anunció lo que parecía consa-grar la realidad de la “Nueva Argentina”, una consigna utilizada en forma creciente por la propaganda del aparato oficial. Este suceso internacional duró apenas unas semanas cuando se comprobó que no había logro tecnológico alguno⁴⁴.

6. Crisis de Crecimiento

El discurso de presentación del avión que Perón hizo la mañana del 8 de febrero de 1951 en Aeroparque enunciaba el destino de eterna postergación del Pulqui II para quienes quisieran interpretarlo.

“No está de más que en esta oportunidad recuerde a los camaradas de la Aeronáutica, que nues-tro programa, que nació en ese plan quinquenal, prescribía, hasta el año 1952, cumplir un ciclo que ter-minaba con la formación de personal técnico indispensable, de la mano de obra necesaria y capacitada, con la constitución del Instituto Aerotécnico, que sería un núcleo para el futuro de las fabricaciones y dirección técnica de la nueva fábrica de aeronaves. También que seguimos luchando para conseguir dominar ya la producción de la materia prima, elaborar todas las formas del aluminio, y llegar a la con-fección de aceros especiales que intervienen en la construcción de las máquinas; establecer los altos hornos necesarios y toda la elaboración de la materia prima para que en el segundo plan quinquenal, de 1952 a 1958, pueda cumplirse la segunda etapa de este plan, en poder ya de técnicos, de mano de obra,

⁴³ *Crítica*, 9 de febrero de 1951.

⁴⁴ Mariscoti (1985), p. 242.

de institutos técnicos capacitados, y podamos instalar la fábrica al tiempo que produzcamos la materia prima. Podremos así en el año 1958 hacer real nuestro deseo y nuestra aspiración de tener no solamente una aeronáutica a la altura de las necesidades de la República, sino también una fábrica de aeronaves que nos capacite para independizarnos totalmente del extranjero en la producción”⁴⁵.

En las palabras del presidente aparecía una explicación sobre la problemática de la compra y de la producción de insumos. No se trataba de un problema técnico, antes bien respondía a una situación macroeconómica nueva. En el ejecutivo ya desde 1949 circulaba la preocupación acerca del futuro de la economía de posguerra de la Argentina. Las decisiones sobre el necesario cambio de rumbo se estaban postergando hasta superar el evento electoral de 1951, una prueba fundamental para el gobierno. Al fin de la Segunda Guerra Mundial, la nueva administración surgida de las elecciones del 24 de febrero de 1946 gozaba de una situación excepcional. Libre de deuda externa, con importantes reservas en divisas, una gran demanda y altos precios para sus exportaciones de alimentos⁴⁶. La industria crecía desde hacía más de una década al amparo de la sustitución de importaciones especialmente en el período de las dos guerras mundiales. Las decisiones de política económica además de la distribución más equitativa del ingreso estuvieron ordenadas por dos ejes:

- Expansión del Estado en la producción mediante el establecimiento de industrias de armamentos y en los servicios públicos a través de una política de nacionalizaciones.
- El estímulo de las actividades orientadas al mercado interno y por ende desestímulo de las exportaciones.

El correlato keynesiano de las políticas de la época en los países centrales de Occidente fue el marco con el cual se establecieron las políticas tecnológicas más sujetas a los apoyos sociales. El proyecto *industrialista para la defensa nacional*, asentado en industrias básicas y de armamentos y la nacionalización de los servicios públicos, que fue propiciado por oficiales del ejército antes, durante y después de la guerra, tenía en su núcleo una política tecnológica caracterizada por la búsqueda de la autonomía y el desarrollo de armamentos⁴⁷.

7. Cambio de la Política Tecnológica

La política tecnológica que durante la guerra había echado mano de las exiguas destrezas locales, obteniendo resultados reveladores como el motor radial Gaucho y el avión de entrenamiento DL-22, era congruente con la “importación” de técnicos alemanes que le dieron a la Argentina “secretos” y adelantos de última generación. Todo ello tenía la intención geopolítica de poner a la Argentina en una posi-

⁴⁵ *Aviación* (1951), p. 9

⁴⁶ Gerchunoff et al. (2002), p. 135.

⁴⁷ Paradiso (2002), p. 526.

ción gravitante entre occidente y los soviets. Dentro de este esquema la innovación radical no era reprimida sino muy por el contrario alentada. Desde el golpe de 1945 y luego durante el inicio de la administración justicialista la tecnología militar tenía prioridad. La política de rearme no podía satisfacer la demanda de armas modernas dada la escasa oferta disponible, por lo tanto se veía posible cubrir la brecha con desarrollos locales potenciados por la migración de técnicos extranjeros. La especulación con un estallido de la tercera guerra mundial no se acalló sino hasta el fin de la Guerra de Corea en julio de 1953 cuando el conflicto armado quedó confinado a Extremo Oriente y la guerra entre las superpotencias pasó a otro plano, la llamada “Guerra Fría”.

Simultáneamente en el económico, como dijimos, en 1949 estalló la crisis del sector externo, se invirtió el signo favorable de los términos de intercambio golpeando la actividad industrial nacional, por la dificultad de importar maquinarias y equipos, e impulsó un crecimiento de la inflación. El primer reflejo del Ejecutivo fue el recorte de las importaciones, la reducción del crédito y los subsidios. La experiencia se repitió en los años siguientes, 1950 y 1951, hasta constituirse en el nuevo rumbo estratégico. A partir de 1952 las prioridades fueron la estabilidad por sobre la expansión, y se recuperaron los roles del complejo agropecuario y los capitales extranjeros como motores económicos.

La crisis de crecimiento tuvo su epicentro en la amplia dependencia de la industria liviana productora de bienes de consumo de los insumos y bienes de capital importados. Cuando se hicieron los recortes a las importaciones en 1949 se evidenciaron las falencias del primer ciclo de sustitución de importaciones debido a que gran parte de las importaciones que no se habían sustituido consistían de componentes indispensables para el funcionamiento de las manufacturas locales⁴⁸. El país era víctima de su propio crecimiento. A pesar de que el Estado había desarrollado acciones como la creación de la empresa nacional de hidrocarburos, Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), el esfuerzo se revelaba insuficiente. YPF registraba un crecimiento sostenido desde su creación en 1922, sin embargo su producción no alcanzó para abastecer la demanda interna, lo que se reflejó en la creciente participación del petróleo y sus derivados en las importaciones. Durante el quinquenio inmediatamente anterior al estallido de la Segunda Guerra Mundial, el petróleo representaba menos del 10% de las importaciones totales, en tanto que durante el primer quinquenio de la década del 50, llegó a casi el 20%⁴⁹.

El giro estratégico de la administración justicialista provocado por el tránsito desde una etapa distribucionista hacia otra que puso foco en los problemas de la producción, dio por tierra con las aspiraciones de potencia militar alternativa en un mundo bipolar y sus políticas tecnológicas asociadas para dar lugar a la preocupación más mundana por la producción de bienes tecnológicamente más simples que el Pulqui pero más complejos que los que proveía la industria privada hasta entonces. El Estado se

⁴⁸ Gerchunoff (2002), p. 183.

⁴⁹ Op. cit.

puso como objetivo el desarrollo de las industrias intermedias y pesadas, liderando así la segunda fase de sustitución de importaciones. Se trataba de subir en la cadena de valor produciendo bienes de capital, tales como maquinarias y vehículos, y avanzar sobre todo en los insumos industriales como el acero, el aluminio y los químicos industriales. Tarea que se iniciaba en 1951 tomaría mucho más tiempo. Solo como ejemplo la industria del acero se inició en esos años con la labor pionera de Savio y fue recién en 1960 que se instaló el primer alto horno en SOMISA.

En este marco las palabras del presidente Perón en aeroparque adquirirían su pleno significado y la postergación del Pulqui II tenía una justificación de peso. Sobre el cambio de rumbo de la política económica que encarrilaría la crisis de crecimiento, se imprimió una nueva y estructural política tecnológica, manejada en dirección hacia el dominio de las tecnologías de procesos de producción moderna y el diseño de productos intermedios asociados al consumo de sociedades avanzadas. Esta política tecnológica sirvió de disparador para la radicación temprana de terminales automotrices alrededor de Córdoba y Buenos Aires, y claramente dejó de priorizar la innovación radical ya que suponía el consumo infinito de divisas y proyectos de difícil concreción productiva. Se trataba de incorporar innovaciones incrementales en productos de uso civil y en los procesos de fabricación. Un ejemplo del cambio de rumbo fue la campaña nacional por el aumento de la productividad durante el Segundo Plan Quinquenal. También fue en este contexto menos geopolítico y más pragmático del peronismo que surgió el llamado a los capitales extranjeros. A principios de 1953 el Congreso aprobó una legislación más permisiva de radicación de capitales, y con sus auspicios se concretaron varios proyectos de inversión de firmas norteamericanas y europeas para la producción de tractores, camiones y automóviles⁵⁰.

Al cambio en la política tecnológica le antecedieron cambios en la política de gestión del peronismo que modificaron sustancialmente la situación y la estabilidad de la red de actores sociales que daba soporte al Proyecto Pulqui II. Una crisis de gobernabilidad en la Provincia de Córdoba obligó a Perón a recurrir a la persona de su mayor confianza y lealtad en la provincia que reunía las condiciones necesarias para establecer un liderazgo indiscutido, el brigadier Juan Ignacio San Martín⁵¹. Luego de una breve intervención, las elecciones de diciembre de 1948 consagraron a San Martín, militar e ingeniero, gobernador, iniciando una nueva actividad; San Martín se convirtió en político. Si bien esta experiencia alejó a San Martín de la fábrica, también fueron los cambios radicales en el paradigma tecnológico introducido por el Proyecto Pulqui II en el Instituto Aerotécnico, que San Martín no dominaba, y la co-

⁵⁰ Torre (2002), p. 66.

⁵¹ La coalición que había llevado al poder al General Perón se había formado en un lapso relativamente breve y a partir de sectores de orígenes muy diversos. Una vez concluidas las elecciones la coalición llegó al borde de la desintegración en 1946. En el centro del conflicto estaban los dirigentes del Partido Laborista y los políticos agrupados en la UCR-Junta Renovadora. Los puntos en litigio giraron en torno de la distribución del poder en las legislaturas y en los gobiernos provinciales. Una de las primeras provincias en presentar al conflicto en toda su dimensión fue Córdoba. De profunda tradición radical la docta no ofrecía el mismo calor popular que el resto del país. Luna (2000), pp. 42-43.

nexión directa que Tank tenía con Perón la que separó al brigadier devenido gobernador del día a día de la fábrica. Sin embargo la fábrica seguía bajo la órbita “no formal” del San Martín. Este nuevo rol despertaría en el Director de la Fábrica nuevos intereses que lo acercarían a las necesidades del desarrollo de la segunda etapa de sustitución de importaciones y lo alejarían definitivamente de desarrollo industrial para la defensa. Lo que fue en su inicio una nueva política económica nacional macro terminó cambiando en forma directa los objetivos del Instituto Aerotécnico, la organización que alojaba el Proyecto Pulqui II.

Mientras tanto en el desarrollo del proyecto hubo nuevos factores que generaron más inestabilidad en la alianza de los actores involucrados que se añadieron a los dos factores, el económico y el político, ya mencionados. Si bien estaba claro que la fabricación del avión no coincidía con las prioridades del gobierno en materia económica y que San Martín se había apartado de la red de soporte inmediata del proyecto, al interior de la red local de actores del proyecto ocurrieron eventos que manifestaron nuevas tensiones entre los actores principales. Por un lado la creciente desconfianza de los pilotos de la Fuerza Aérea, futuros posibles usuarios de los Pulqui II de serie, hacia los modelos producidos por la Fábrica Militar de Aviones y por otro, las tensiones propias de las comunidad de practicantes de la tecnología que enfrentaban a los tecnólogos radicales del turbo jet y del avión en flecha con Tank, un encumbrado representante de la vieja guardia de la tecnología normal del motor a pistón y el desarrollo de aviones de alas rectas.

8. Los pilotos y los accidentes

Una de las tareas que debía acometer el grupo de desarrollo del Pulqui II para que el avión fuera producido, y finalmente reemplazara a los cazas de la primera generación jet Gloster Meteor de fabricación inglesa, fue persuadir a los pilotos de la recientemente creada Fuerza Aérea Argentina, y especialmente los pilotos de los cazas jet Gloster Meteor, de la superioridad y fundamentalmente de la fiabilidad del diseño propuesto.

La Fuerza Aérea designó un grupo de los mejores pilotos de Gloster para que probaran el Pulqui II. Los elegidos fueron dos pilotos del comando de cazas de Tandil, el Capitán Vesania Mannuwal, hijo de inmigrantes indios, y su comandante Carlos Adolfo Soto. Dos pilotos de lo más granado de la flotilla de Glosters. El Capitán Mannuwal se estrelló y murió. Los restos del avión y su piloto fueron encontrados en una zona próxima al camino a los Molinos, al sur de la Fábrica Militar de Aviones. Este incidente se guardó en el máximo de los secretos. Sin embargo marcaría la suerte de la opinión de los pilotos de la Fuerza Aérea sobre el aparato. El promedio de los pilotos prefería pilotar aviones importados. Esta sensación se imprimió sobre la desconfianza que ya tenían con otro modelo, el Calquin.

“Los pilotos siempre prefirieron el avión importado porque lo creían un avión más confiable, su-

puestamente, era un avión que no iba a tener problemas de abastecimiento y si los tenía era cuestión de resolverlo con gaita; si comprás los repuestos, están los repuestos; y en la Fábrica de Aviones era cuestión de que lo hicieran y proveyeran y como dependían de la misma unidad, por ahí de la misma rama, no se les tenía la suficiente confianza. Y hay otra cosa que irrita, yo creo que esto es humanamente aceptable... de que tener un avión Sabre que hacía que fueran cuarenta pilotos a volar a EE.UU. seis meses, en tiempos en que no iba nadie a EE.UU., que tenía que estudiar y le pagaban el estudio del idioma, aprendía inglés... le daba una cantidad de beneficios volar y volver con ese avión que llenaba de satisfacciones. Incluso a nivel familia, llevaban a la familia, los chicos, se instalaban allá y estaban... era un incentivo espectacular”⁵².

Esta distancia descrita por Burgos, estaba asociada además al creciente malestar que se extendió entre la oficialidad intermedia a partir de 1952. Luego de la primera asonada militar, fueron más abiertas las tentativas del ejecutivo de reemplazar la subordinación constitucional de los oficiales de las Fuerzas Armadas al jefe de Estado por la lealtad al liderazgo de Perón: la doctrina justicialista fue incorporada a los programas de las escuelas militares y las promociones estuvieron muy controladas desde presidencia y eran producto de la fidelidad individual al régimen o por lo menos su simulación. La resistencia al Pulqui II fue, entonces, parte de un proceso más amplio. Al Pulqui lo empezaron a llamar “Pulquiría” por porquería⁵³.

Frente a esta nueva realidad el rol de piloto de la fuerza aérea se situaba necesariamente lejos de apoyo a los productos de la fábrica aún cuando la variable política no tiñera la relación: “los pilotos (de Fuerza Aérea) nunca fueron amigos de la fábrica de aviones. ¿Por qué? Los pilotos que eran simplemente pilotos, porque les interesaba mucho ir a buscar un avión a Inglaterra o a Estados Unidos, se pasaban un año de comisión allá, volando y cobrando buenos viáticos y volvían acá, que era distinto que ir a buscar un avión a la fábrica de Córdoba”⁵⁴.

9. El interés norteamericano

Un tema poco explorado respecto del Pulqui II fue el real interés que despertó el proyecto entre funcionarios y militares norteamericanos. Cuando las posibilidades de producirlo en serie ya estaban agotadas hubo una posibilidad de vender el proyecto tecnológico a EEUU. La guerra de Corea sorprendió a la superioridad técnica estadounidense con la aparición de los modernos cazas a reacción MIG-15 de fabricación soviética. Dos días antes de que el Pulqui II realizara su primer vuelo el 27 de junio de 1950,

⁵² Entrevista al Com. Burgos, Buenos Aires, 24 de septiembre de 2003.

⁵³ Torre (2002), p. 59.

⁵⁴ Entrevista a San Martín (h), Córdoba, 20 de mayo de 2003.

al amanecer del 25 de junio, ocho divisiones norcoreanas cruzaron el paralelo 38 en lo que parecía una rápida conquista de la zona sur.

El Pulqui fue considerado por los norteamericanos como una alternativa a considerar en particular por la empresa Lockheed Martin, competidora de NorthAmerican, fabricante del F-86 Sabre. De hecho hubo misiones de reconocimiento del proyecto. Para lograr la ventaja tecnológica los norteamericanos realizaban vigilancia tecnológica. En 1953 la revista argentina *Gaceta Aérea* afirmaba “Como es de dominio público, una firma norteamericana, de estrecha vinculación a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norte América manifestó sumo interés en adquirir algunos aviones Pulqui II para la defensa de su propio país. Es este el primer caso de esta naturaleza ocurrido en la historia de la aeronáutica argentina y del propio continente en que Estados Unidos de Norte América, uno de los grandes productores de aviación del mundo entero, se interese en la compra de un avión de origen latinoamericano”⁵⁵.

En este caso el Pulqui no fue condenado por la economía sino por la política. Tanto el Departamento de Estado Norteamericano como el nacionalista Brigadier Ojeda, Ministro de Aeronáutica, se opusieron. Según sus propias palabras: “A Perón no le parecía mal, me dijo: ‘bueno, vendámoselo a los americanos, si les interesa...’ Perón no tenía ningún problema en asociarse con los Estados Unidos para fabricar el avión”⁵⁶. La decisión sin embargo estuvo en manos de Ojeda.

10. Los últimos prototipos

Unas semanas después del accidente de Mannuwal se produce el fallido golpe de estado en el cual tomaron parte un grupo de oficiales de la Fuerza Aérea. El Brigadier Cesar Ojeda renuncia y en su lugar es nombrado en el Ministerio de Aeronáutica el Brigadier Juan Ignacio San Martín, que hasta ese momento ocupaba la gobernación de Córdoba.

Concluida la experiencia fallida de la prueba del avión por pilotos de la tropa se intentó una nueva estrategia que volvió sobre la ventaja de la cercanía con el presidente. La destrucción del prototipo 02 daba la oportunidad de construir un nuevo prototipo mejorado, la construcción del tercer prototipo no se hizo esperar. Rápidamente se iniciaron los trabajos que fueron completados para septiembre de 1951. Se modificó nuevamente el timón de dirección (empenaje vertical) con el fin de dar solución a las fuertes oscilaciones que habían sido observadas antes de accidente de Mannuwal. Se aumentó la superficie y cuerda del timón, y se alargó en consecuencia el carenado superior de la tobera de escape. “El Pulqui II tenía un problema de una zona de sombra del timón de dirección que no era operable. O sea,

⁵⁵ *Gaceta Aérea* (1953). También se pueden rastrear este tipo de afirmaciones más adelante ver. Turbay, Alfredo, “Nuestra Industria Aeronáutica” *Revista Nacional de Aeronáutica*, enero 1956, Buenos Aires.

⁵⁶ Entrevista a Frenkel, Buenos Aires, 11 de marzo de 2003.

había una sombra aerodinámica que hacía que a cierto ángulo el timón no actuaba, actuaba de golpe. Eso se modificó⁵⁷.

El nuevo prototipo se probó en vuelo el 23 de septiembre de 1951 por Tank. El puesto de jefe de pilotos de prueba, que fue objeto de disputa al principio del proyecto, quedó en manos de Kurt Tank, debido a que el Comandante Weiss, hombre de confianza de San Martín, fue nombrado Secretario de Aeronáutica acompañando a la gestión en Buenos Aires.

El 11 de octubre de 1952 se planeaba una exhibición para el Presidente Perón en un nuevo intento para darle sustento al Proyecto esta vez “desde arriba”. Sin embargo este nuevo intento de rearticular la red global de actores sociales también fracasó. Dos días antes, el 9, Behrens estaba preparando las rutinas de vuelo que incluían acrobacias. Luego de un vuelo rasante sobre la pista de la Fábrica, Behrens trepó hasta unos 800 metros y lo dejó caer en una barrena de cola presumiblemente en pérdida de sustentación, cuando recuperó el control ya estaba a baja altura y el avión golpeó contra el suelo incendiándose inmediatamente. Behrens murió y el aparato quedó destruido. Con este accidente la moral del equipo de diseño decayó por completo y determinó la imposibilidad de continuar a la fase de fabricación. El Ing. Löllmann, miembro del grupo Tank, describía las tareas del equipo luego del accidente: “Solo nos dedicábamos al Huanquero (avión multipropósito). Hacíamos todavía algunos estudios, Horten hacía estudios, y Tank todavía estudiaba ciertas cosas, pero realmente, con este segundo accidente, el desarrollo del Pulqui II y de los aviones a reacción de pasajeros ya había desaparecido.

Investigador: ¿Y a qué se dedicaba Tank? ¿A qué dedicaba su tiempo?

-Ing. Löllmann: Eso yo me pregunto también. Él ya sabía que aquí ya no podía llegar a mucha cosa. Y él estaba viendo a dónde podía ir. Y al fin se decidió de irse a India.

Investigador: Eso, desde el 53' en adelante, todo el mundo estaban desbandados y hacían cualquier cosa...

-Ing. Löllmann: Exactamente! Todo el mundo hacía lo que quería. Y cuando Perón es derrocado en el 55' por la revolución libertadora, cada uno ya sabía que los tiempos en la Argentina se terminaban. Pero mientras tanto ya habían tomado contacto con sus fábricas en Alemania para volver. Entonces la gente no iba a saltar así. Yo había decidido vivir en ESTADOS UNIDOS y solamente cinco muy muy fieles a Tank iban con él a India.”⁵⁸.

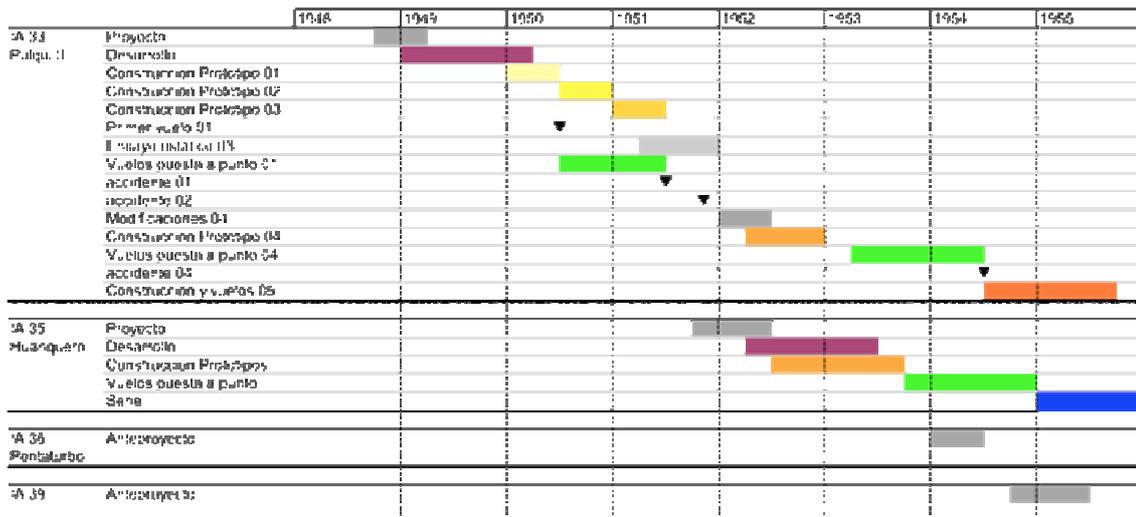
A pesar que el cuarto prototipo fue terminado y probado en vuelo durante 1953 se hizo simplemente para no apagar la esperanza. Se incorporaron modificaciones para extender su autonomía. Un ala tanque le permitió incrementar la cantidad de combustible y su radio de acción llegó a más de 2.000 Km. Con este prototipo se concluyó la accidentada etapa de diseño y desarrollo y era posible iniciar una

⁵⁷ Entrevista San Martín (h), Córdoba, 20 de mayo de 2003.

⁵⁸ Entrevista a Ing. Löllman, Córdoba, 21 de mayo de 2003.

serie corta. Sin embargo la situación del país en cuatro años había cambiado. Como indica el cuadro resumen realizado por el ingeniero Corti en 1952 se inicia la etapa de desarrollo y construcción del IA 35 Huanquero, proyecto dirigido por Tank, un avión multipropósito que podía cumplir funciones de transporte civil.

Cuadro 1: Cronograma de Proyectos IA 33/35/36/39



Fuente: Ing. Corti, Entrevista en Córdoba, 21 de mayo de 2003.

11. Decadencia del Pulqui y el surgimiento de IAME

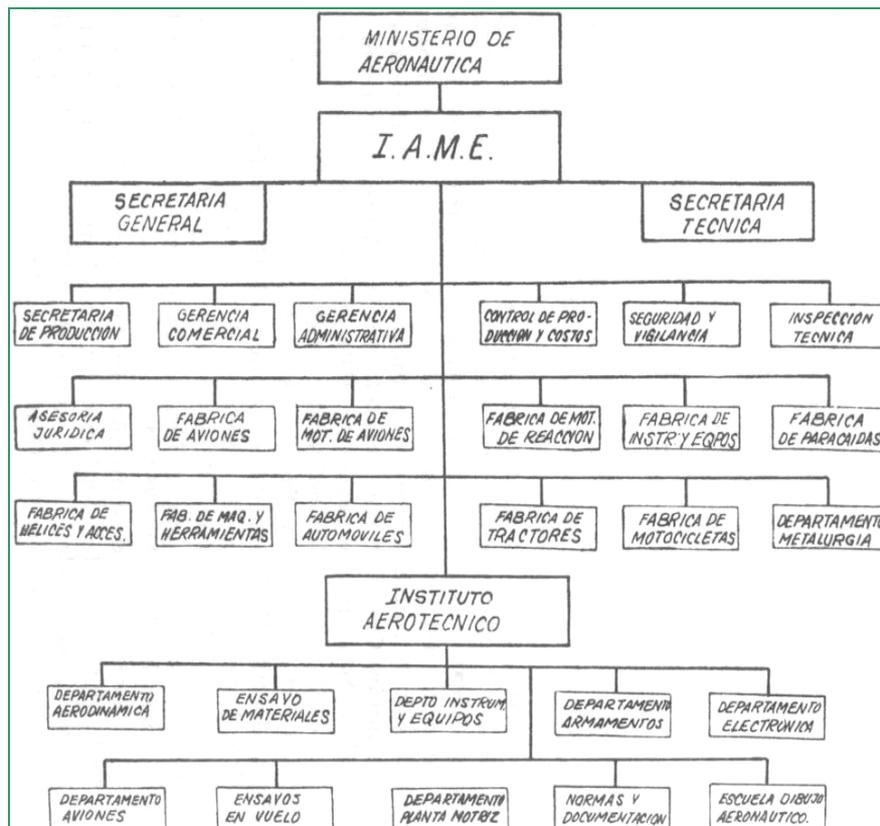
A partir de 1952 los proyectos con un alto contenido nacionalista, y mucho más los de corte netamente militaristas, estaban condenados a retrasos y postergaciones ya que era evidente que ante la falta de fondos estatales para el financiamiento de la industrialización se debía recurrir a las empresas privadas, si además se quería que el proceso de inversión no consumiera divisas, había que recurrir a las empresas extranjeras. Estas eran las únicas que podían hacer frente a los volúmenes de inversión requeridos por la etapa de sustitución avanzada y disponían de las tecnologías de fabricación desconocidas en el país⁵⁹. La atracción de capitales externos para solucionar las prioridades del gobierno, a saber, la sustitución de importaciones para la mecanización agrícola y de insumos, no obstante, fue difícil. De hecho con argumentos nacionalistas la oposición política trabó en la Cámara de Diputados el contrato con la California Argentina de Petróleo. Otro ejemplo, la producción doméstica de tractores: en 1946 la dotación de tractores importados solo ascendía a 10.000, una cifra exigua para la mecanización requerida del campo de ese tiempo. Las empresas Norteamericanas que gozaban de la fortaleza para realizar inversiones no es-

⁵⁹ Gerchunoff (2002), p. 184.

taban dispuestas a resignar las ganancias que generaban la importación de la totalidad de los vehículos e invertir a riesgo en la construcción de costosas fábricas.

Mientras se sondeaban a otras empresas, el ejecutivo, por iniciativa de Juan Ignacio San Martín, decidió iniciar el proceso de instalación de industrias por sí mismo. Esta decisión se instrumentó convirtiendo al Instituto Aerotécnico en un complejo Aeronáutico - Automotriz. La decisión de crear Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME) involucró en forma directa a todos los técnicos y obreros de la fábrica de aviones e impactó negativamente en el Proyecto Pulqui II. Esta era una decisión de emergencia que atendía la necesidad de reducir drásticamente la fuga de divisas. Dado que no había capitales multinacionales dispuestos a invertir en la Argentina la solución más directa fue la fundación de IAME. De hecho no fue sino hasta 1955 que se pudo firmar con Industrias Kaiser el contrato de fusión con IAME. Se importó en forma masiva de maquinaria de producción moderna pero el *update* de los procesos de producción recién se hicieron para 1956 con las primeras salidas de la línea de producción de las serie de Jeep⁶⁰.

Gráfico 1: Organigrama de Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado. Año 1953.



Fuente: Fuerza Aérea Argentina, Área Material Córdoba, Libro histórico años 1923 a 1967.

⁶⁰ Mac Donald (1988), pp. 334-42.

Si bien el Poder Ejecutivo aprobó la instalación de cuatro fábricas (Fiat, Deutz, Fahr y Hanomag) con el compromiso de estas de llegar a producir 13.200 unidades al año, las inversiones se demoraron y el grueso de la producción entre 1952 y 1955 estuvo en manos de la nueva organización estatal que se montó sobre la infraestructura existente en la antigua Fábrica Militar de Aviones⁶¹. El 28 de marzo de 1952 según la ley 13.456, con la misión de promover el desarrollo de la investigación, proyectos, construcción y reparación de aviones y material aeronáutico y de la industria automotriz nace IAME. La idea de San Martín era: “generar la supervivencia de la fábrica”, “un poco pensando como los franceses. Los franceses tienen tres fábricas, la Citroën, la Renault y la Peugeot. Los italianos tienen Lancia, Fiat, y son todos de la Fiat. No había que tener veinte fábricas. Dos o tres. Una fábrica de camiones, pesados. Esa era la idea de San Martín”⁶².

Dentro de la fábrica de aviones San Martín le trajo a los grupos de ingeniería argentinos una nueva misión, un desafío nuevo. Gran parte del *staff* de la fábrica que antes se dedicaba al diseño y fabricación de aviones de diseño nacional como el DL o el Calquín se abocó al diseño y producción de los automóviles. Un ejemplo destacable es el ingeniero Taravella que en su libro autobiográfico relata el pasaje de diseñar y construir motores radiales como el Gaucho y el Indio a ocuparse de los motores de los autos, motocicletas, rastrojeros y tractores⁶³. Se puede observar en el organigrama de 1953 el lugar que tomó la fabricación de automotores en IAME.

El desarrollo de Córdoba como polo industrial se impulsó desde 1943 por una tradición de dos décadas de la Fábrica Militar de Aviones, que había formado mano de obra e instalaciones fabriles con un *know how* avanzado para la época y se expandió desde 1952. Convirtió a Córdoba de una ciudad mediterránea semicolonial en el polo industrial. IAME actuó como un imán atrayendo fábricas de autos, de tractores, de motores, de diversos orígenes y a su vez como escuela. Los operarios que trabajaron en la industria automotriz en Córdoba pasaron previamente por la fábrica de aviones, IAME fue una escuela invisible de mano de obra y de técnicos que posibilitó el desarrollo industrial de la provincia de Córdoba.

La constitución de IAME se realizó bajo la figura legal de empresa del estado, dejando de ser como era hasta ese momento una repartición pública. El objetivo era la autosustenciación económica y la promoción de pymes proveedoras y la instalación de otras industrias extranjeras con más tecnología, objetivo que se logró luego en el siguiente período a partir de 1955.

⁶¹ Gerchunoff (2002), p. 186. El acuerdo con el gobierno incluía una cláusula contractual según la cual la fabricación de tractores deberían tener una componente de partes importadas que cayera con el tiempo. Se partía de un 80 o 90% para reducirlo a un 5% en el curso de cuatro años a partir de 1953.

⁶² Entrevista a Frenkel, Buenos Aires, 11 de marzo de 2003.

⁶³ Taravella (1979), p. 153.

Epílogo

“dentro de lo complicado que es definirse acá, estoy seguro de que políticamente nunca fui peronista y más aún fui antiperonista y que participé activamente con Lonardi, con otra gente en la revolución del '55, me hice cargo de la Fábrica de Aviones, pero con esa franqueza que te digo mi posición en eso te digo: la decisión de Perón de crear ese núcleo, de la forma que lo hizo y todo eso me parece la obra de un estadista, la decisión de los tipos que ganaron en el '55 y lo primero que hicieron fue hacer mierda todo lo que había hecho Perón, bueno o malo, y entre ellos el tema este de congelar el Pulqui II, el IA-38, todo eso, me pareció un desastre producto del revanchismo, del egoísmo, de todo ese tipo de cosas”⁶⁴.

Al inicio del proyecto nos preguntábamos ¿por qué el proyecto Pulqui II nunca pudo alcanzar la producción en serie? ¿Qué justificó que se hayan ensayado cinco prototipos por diez años sin que se decidiera construirlo o abandonarlo?

Estas preguntas nos enfrentan a un dilema. Las acciones que llevaron al estancamiento del proyecto responden a dos fuerzas en tensión. Por un lado la persistencia por la continuidad de un proyecto aún cuando había serias dudas acerca de su concreción, la lógica del *entrepreneur*. Por otro las resistencias a la innovación radical de la economía del capitalismo periférico. En él las oportunidades de desarrollo se brindan a los *entrepreneurs* que apuestan a la producción en serie de bienes *commodities* o de bajo valor agregado dedicados al mercado local, la lógica del planificador.

No obstante los esfuerzos de diversos actores involucrados, la ventana de oportunidad se cerró y los esfuerzos no alcanzaron para poder desplegar el valor industrial de los prototipos. Impactados por la causa general de la falta de divisas para la compra de insumos importados como los motores jet o los asientos ejectores, todos los problemas técnicos y sociales dentro de las redes de soportes “locales” se hicieron más críticos. Los problemas técnicos del proyecto, en especial los derivados del diseño en flecha denominados “superstall”, provocaron problemas con los pilotos de la FFAA y la creciente desconfianza de los pilotos de la Fuerza Aérea, futuros usuarios de los Pulqui II de serie, hacia el modelo. En tanto los problemas de la organización, generaron enfrentamientos entre los pilotos y técnicos argentinos y alemanes y provocaron indirectamente que la tecnología alemana no derramara en los grupos de ingenieros argentinos. Además de este enfrentamiento se debía sumar las tensiones propias dentro del grupo alemán de los roces de la nueva comunidad de practicantes de la tecnología radical representada por Horten contra Tank. Sin usuarios ni desarrolladores, el proyecto ya estaba herido de muerte en 1953. En resumen la crisis de crecimiento de la economía que se inició en 1949 y se hizo evidente en 1951 cerró la ventana de oportunidad para el uso local y luego de la finalización del Guerra de Corea en 1953 se agotó la posibilidad de exportar el proyecto.

⁶⁴ Entrevista a Rogelio Balado, Buenos Aires, 4 de mayo de 2002. (Gentileza de Alberto Lalouf).

El rol del entrepreneur tecnológico desempeñado por San Martín fue clave en el cambio de rumbo que dejó al Pulqui en el camino e inauguró una nueva etapa de industrialización. San Martín dejó al proyecto Pulqui II a su suerte para dedicarse a temas tecnológicos más “mundanos” de la mecánica de los automóviles y rastrojeros. Luego de su experiencia como gobernador la puesta en marcha de la industria automotriz pasó a ocupar el primer lugar en su agenda. Fue el primero de una nueva serie de “constructores de sistemas” de emprendedores tecnológicos en el Estado, los planificadores. Antes de San Martín la industrialización para la defensa fue llevada a cabo por ingenieros militares como Mosconi y Savio. Luego de San Martín la segunda etapa de sustitución de importaciones trajo nuevos *entrepreneurs* como Sábato y Barotto.

El fracaso del Pulqui II se puede explicar como el fracaso de la innovación radical dentro del modelo de desarrollo para la defensa. Se trata de un *dead end*, de un callejón sin salida. Al cambiar el paradigma del desarrollo tecnológico, el Estado deja de producir solo insumos industriales para asegurar la defensa e introduce tecnologías en el mercado interno apostando a la innovación incremental para dinamizar la industrialización y tecnólogos como Tank son difíciles de aprovechar. En este contexto podemos ubicar a la fundación en 1952 de La Comisión Nacional de Energía Atómica luego del *affaire* Richter, la fundación de ARCOR en 1951 en la periferia de Córdoba y de Siderca en 1954.

El fin del proyecto Pulqui II es el comienzo de la industrialización para el desarrollo del mercado interno a gran escala como política de estado. A modo de metáfora, tuvo que morir el Pulqui II para que naciera el Torino. San Martín se apalancó en la crisis de crecimiento de 1949 para volver sobre sus pasos. Del estudio de las maderas locales para construir los fuselajes y la adaptación de los motores radiales aeronáuticos pasó paradójicamente a ser pionero de la industria automovilística latinoamericana creando IAME y dando el ingreso a Industrias Kaiser. En este cambio de paradigma, el Pulqui II sirvió de bisagra para la historia industrial y tecnológica de la Argentina.

Bibliografía

- 📖 Angueira, María del Carmen y Tonini, Alicia (1986); *Capitalismo de Estado (1927-1956)*, CEAL, Buenos Aires.
- 📖 Barbero, María Inés (1993); *Historia de empresas. Aproximaciones historiográficas y problemas de debate*, CEAL, Buenos Aires.
- 📖 Basualdo, Eduardo (2004); *Los primeros gobiernos peronistas y la consolidación del país industrial: éxitos y fracasos*, FLACSO y Editorial La Página, Buenos Aires.
- 📖 Bijker, Wiebe (1994); *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press, London.
- 📖 Bijker, Wiebe, Hughes, Thomas y Pinch, Trevor (1993); *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT Press, Cambridge.
- 📖 Berrotarán, Patricia; Jáuregui, Aníbal y Marcelo, Rougier (2004); *Sueños de bienestar en la nueva argentina. Estado y políticas durante el peronismo 1946-1955*, Imago Mundi, Buenos Aires.
- 📖 Brennan, James (2002); “El empresariado: la política de cohabitación y oposición” en Juan Carlos Torre; *Nueva Historia Argentina. Los Años Peronistas*, Buenos Aires, Sudamericana.
- 📖 Buch, Tomás (2003); “Los militares y el desarrollo tecnológico” en *Nueva Academia Nacional de la Historia de la Nación Argentina, La Argentina del Siglo XX*, tomo 9, página 574, Planeta, Buenos Aires.
- 📖 Burzaco, Ricardo (1995); *Las Alas de Perón, Da Vinci*, Buenos Aires.
- 📖 Callon, Michel y Law, John (1994); “The Life and Death of an Airplane: A Network Analysis of Technical Change”, en Wiebe Bijker y John Law (eds.) *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, The MIT Press, Mass.
- 📖 Ciapucio, Héctor (1999); *Nosotros y la Tecnología*, Agora, Buenos Aires.
- 📖 Conradis, Heinz (1960); *Design for Flight. The Kurt Tank Story*, McDonald, London.
- 📖 Constant, Edward (1980); *The Origins of the Turbojet Revolution*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- 📖 Constant, Edward (1993); “The Social Locus of Technological Practice: Community, System, or Organizations?” en Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch (eds.); *The social construction of technological systems*, MIT Press, Cambridge.
- 📖 *Enciclopedia de la Aviación* (1982) Editorial Delta, Barcelona.
- 📖 Ferreti, Eduardo y Giró, Federico (1962); “Dos Décadas de Producción de la Fábrica Militar de Aviones” en *Revista Nacional Aeronáutica y Espacial*, Junio 1962 páginas 21-42, FAA, Buenos Aires.
- 📖 Frenkel, Leopoldo (1992); *José Ignacio San Martín. El desarrollo de las industrias aeronáuticas y automotriz en la Argentina*, edición propia, Buenos Aires.

- 📖 *Gaceta Aérea*; “El Pulqui II en el escaparate internacional”, 6 de mayo de 1953.
- 📖 Gerchunoff, Pablo et al. (2002); “De la bonanza peronista a las crisis de desarrollo” en Juan Carlos Torre, *Nueva Historia Argentina. Los Años Peronistas*, Sudamericana, Buenos Aires.
- 📖 Hallbritter, Francisco (2004); *Historia de la Industria Aeronáutica Argentina*. Tomo I. Biblioteca Nac. de Aeronáutica, Buenos Aires.
- 📖 Hallbritter, Francisco (2006); *Historia de la Industria Aeronáutica Argentina*. Tomo II. Biblioteca Nac. de Aeronáutica, Buenos Aires.
- 📖 Klich, Ignacio (2000); “La contratación de nazis y colaboracionistas por la Fuerza Aérea Argentina”, *Ciclos*, Año X, vol. X, nro 19, 1er semestre de 2000.
- 📖 Luna, Félix. (2000); *Perón y su tiempo*, Sudamericana, Buenos Aires.
- 📖 Mac Donald, Norbert; “Henry J. Kaiser and the establishment of an automobile industry in Argentina”, *Business History Review*, 30, 3, (1988): 334-42.
- 📖 Mariscoti, Mario (1985); *El misterio de la Isla Huemul*. Sudamericana/Planeta, Buenos Aires.
- 📖 Meding, Holger (1999); *La Ruta de los Nazis en Tiempos de Perón*, Emecé, Buenos Aires.
- 📖 Morchio, Norberto y Ricciardi, Humberto (1999); *Proceso de Diseño del Pulqui I. Anteproyecto del Pulqui II*, Asociación Amigos del Museo de la Industria, Córdoba.
- 📖 Myhra, David (1999); *Focke-Wulf Ta 183*, Schiffer, Atglen.
- 📖 Potash, Robert (1981); *El ejército y la política en la Argentina*, Sudamericana, Buenos Aires.
- 📖 Potash, Robert (2002); “Las Fuerzas Armadas y la Era de Perón” en Juan Carlos Torre, *Nueva Historia Argentina. Los Años Peronistas*, Sudamericana, Buenos Aires.
- 📖 Potash, Robert y Rodríguez Celso (1999); “El empleo en el Ejército Argentino de Nazis y Otros Científicos y Técnicos Extranjeros, 1943-1955”, *Estudios Migratorios Latinoamericanos*, Año 14, nro 43.
- 📖 Schvarzer, Jorge (1996); *La industria que supimos conseguir*, Ediciones Cooperativas, Buenos Aires.
- 📖 Stanley, Ruth (2004); “Transferencia de tecnología a través de la migración científica: Ingenieros alemanes en la industria militar de Argentina y Brasil (1947-63)”, *Revista CTS, Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, nro 2, vol. 1, Abril de 2004.
- 📖 Taravella, Ambrosio (1979); *Setenta Años de Servicios Aeronáuticos. Historia Ilustrada*, Ediciones Culturales Argentinas, Buenos Aires.
- 📖 Torre, Juan Carlos (2002); “Introducción a los años peronistas” en Juan Carlos Torre, *Nueva Historia Argentina. Los Años Peronistas*, Sudamericana, Buenos Aires.
- 📖 Wagner, Wolfgang (1998); *The History of German Aviation. Kurt Tank: Focke-Wulf's Designer and Test Pilot*, Schiffer, Atglen.