

# CRECIMIENTO INDUSTRIALIZACION Y CAMBIO TECNICO PERU 1955-1980



MAXIMO VEGA - CENTENO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FONDO EDITORIAL 1989

Los problemas de la industrialización o del crecimiento industrial del Cambio Técnico y de la necesidad de Tecnologías eficientes y socialmente deseables están, ciertamente, entre los más urgentes y delicados de un país en desarrollo.

En el presente trabajo se ofrece en primer término, una síntesis teórica para el análisis de estos problemas, que sin pretender resolver todas las cuestiones pendientes, constituye un esfuerzo importante de sistematización, adecuación y complementación de la teoría conocida y define una perspectiva promisoría para el análisis empírico.

El núcleo de la preocupación es el de estudiar la actividad tecnológica interna y relacionarla con el desempeño industrial. En este sentido, la elección de tecnología, el cambio en las técnicas y la introducción de eventuales técnicas nuevas, así como la generación de estas son tratadas como decisiones causadas o condicionadas por el propio funcionamiento de la economía, es decir, son variables endógenas del sistema.

En segundo término se presentan los estudios empíricos realizados en esta perspectiva, a propósito del conjunto del sector manufacturero peruano y a propósito de industrias específicas. Los resultados permiten al autor afirmar que existe una Actividad Tecnológica Interna que es **significativa** y que **reviste características peculiares**.

En economías como la del Perú, que muestran una corta historia industrial, se puede observar sobre todo un flujo de Cambios Menores (por oposición o con referencia a la Innovación o Cambio Mayor), es decir por esfuerzos de Adaptación, Mejora, Modificación y Difusión de técnicas mayormente generadas en el Exterior. Salvo casos excepcionales, lo que se encuentra son cambios de pequeña envergadura, muy localizados, pero que sin embargo reflejan capacidad y posibilidad de desarrollo, que es necesario estimular y orientar.

# CRECIMIENTO, INDUSTRIALIZACION Y CAMBIO TECNICO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

LIBRO DE ACTAS

1985-1989

1989



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS - I.V.I.E. PERU  
FOLIO 100 - 101 - 102 - 103 - 104 - 105 - 106 - 107 - 108 - 109 - 110 - 111 - 112 - 113 - 114 - 115 - 116 - 117 - 118 - 119 - 120 - 121 - 122 - 123 - 124 - 125 - 126 - 127 - 128 - 129 - 130 - 131 - 132 - 133 - 134 - 135 - 136 - 137 - 138 - 139 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 145 - 146 - 147 - 148 - 149 - 150 - 151 - 152 - 153 - 154 - 155 - 156 - 157 - 158 - 159 - 160 - 161 - 162 - 163 - 164 - 165 - 166 - 167 - 168 - 169 - 170 - 171 - 172 - 173 - 174 - 175 - 176 - 177 - 178 - 179 - 180 - 181 - 182 - 183 - 184 - 185 - 186 - 187 - 188 - 189 - 190 - 191 - 192 - 193 - 194 - 195 - 196 - 197 - 198 - 199 - 200 - 201 - 202 - 203 - 204 - 205 - 206 - 207 - 208 - 209 - 210 - 211 - 212 - 213 - 214 - 215 - 216 - 217 - 218 - 219 - 220 - 221 - 222 - 223 - 224 - 225 - 226 - 227 - 228 - 229 - 230 - 231 - 232 - 233 - 234 - 235 - 236 - 237 - 238 - 239 - 240 - 241 - 242 - 243 - 244 - 245 - 246 - 247 - 248 - 249 - 250 - 251 - 252 - 253 - 254 - 255 - 256 - 257 - 258 - 259 - 260 - 261 - 262 - 263 - 264 - 265 - 266 - 267 - 268 - 269 - 270 - 271 - 272 - 273 - 274 - 275 - 276 - 277 - 278 - 279 - 280 - 281 - 282 - 283 - 284 - 285 - 286 - 287 - 288 - 289 - 290 - 291 - 292 - 293 - 294 - 295 - 296 - 297 - 298 - 299 - 300 - 301 - 302 - 303 - 304 - 305 - 306 - 307 - 308 - 309 - 310 - 311 - 312 - 313 - 314 - 315 - 316 - 317 - 318 - 319 - 320 - 321 - 322 - 323 - 324 - 325 - 326 - 327 - 328 - 329 - 330 - 331 - 332 - 333 - 334 - 335 - 336 - 337 - 338 - 339 - 340 - 341 - 342 - 343 - 344 - 345 - 346 - 347 - 348 - 349 - 350 - 351 - 352 - 353 - 354 - 355 - 356 - 357 - 358 - 359 - 360 - 361 - 362 - 363 - 364 - 365 - 366 - 367 - 368 - 369 - 370 - 371 - 372 - 373 - 374 - 375 - 376 - 377 - 378 - 379 - 380 - 381 - 382 - 383 - 384 - 385 - 386 - 387 - 388 - 389 - 390 - 391 - 392 - 393 - 394 - 395 - 396 - 397 - 398 - 399 - 400 - 401 - 402 - 403 - 404 - 405 - 406 - 407 - 408 - 409 - 410 - 411 - 412 - 413 - 414 - 415 - 416 - 417 - 418 - 419 - 420 - 421 - 422 - 423 - 424 - 425 - 426 - 427 - 428 - 429 - 430 - 431 - 432 - 433 - 434 - 435 - 436 - 437 - 438 - 439 - 440 - 441 - 442 - 443 - 444 - 445 - 446 - 447 - 448 - 449 - 450 - 451 - 452 - 453 - 454 - 455 - 456 - 457 - 458 - 459 - 460 - 461 - 462 - 463 - 464 - 465 - 466 - 467 - 468 - 469 - 470 - 471 - 472 - 473 - 474 - 475 - 476 - 477 - 478 - 479 - 480 - 481 - 482 - 483 - 484 - 485 - 486 - 487 - 488 - 489 - 490 - 491 - 492 - 493 - 494 - 495 - 496 - 497 - 498 - 499 - 500 - 501 - 502 - 503 - 504 - 505 - 506 - 507 - 508 - 509 - 510 - 511 - 512 - 513 - 514 - 515 - 516 - 517 - 518 - 519 - 520 - 521 - 522 - 523 - 524 - 525 - 526 - 527 - 528 - 529 - 530 - 531 - 532 - 533 - 534 - 535 - 536 - 537 - 538 - 539 - 540 - 541 - 542 - 543 - 544 - 545 - 546 - 547 - 548 - 549 - 550 - 551 - 552 - 553 - 554 - 555 - 556 - 557 - 558 - 559 - 560 - 561 - 562 - 563 - 564 - 565 - 566 - 567 - 568 - 569 - 570 - 571 - 572 - 573 - 574 - 575 - 576 - 577 - 578 - 579 - 580 - 581 - 582 - 583 - 584 - 585 - 586 - 587 - 588 - 589 - 590 - 591 - 592 - 593 - 594 - 595 - 596 - 597 - 598 - 599 - 600 - 601 - 602 - 603 - 604 - 605 - 606 - 607 - 608 - 609 - 610 - 611 - 612 - 613 - 614 - 615 - 616 - 617 - 618 - 619 - 620 - 621 - 622 - 623 - 624 - 625 - 626 - 627 - 628 - 629 - 630 - 631 - 632 - 633 - 634 - 635 - 636 - 637 - 638 - 639 - 640 - 641 - 642 - 643 - 644 - 645 - 646 - 647 - 648 - 649 - 650 - 651 - 652 - 653 - 654 - 655 - 656 - 657 - 658 - 659 - 660 - 661 - 662 - 663 - 664 - 665 - 666 - 667 - 668 - 669 - 670 - 671 - 672 - 673 - 674 - 675 - 676 - 677 - 678 - 679 - 680 - 681 - 682 - 683 - 684 - 685 - 686 - 687 - 688 - 689 - 690 - 691 - 692 - 693 - 694 - 695 - 696 - 697 - 698 - 699 - 700 - 701 - 702 - 703 - 704 - 705 - 706 - 707 - 708 - 709 - 710 - 711 - 712 - 713 - 714 - 715 - 716 - 717 - 718 - 719 - 720 - 721 - 722 - 723 - 724 - 725 - 726 - 727 - 728 - 729 - 730 - 731 - 732 - 733 - 734 - 735 - 736 - 737 - 738 - 739 - 740 - 741 - 742 - 743 - 744 - 745 - 746 - 747 - 748 - 749 - 750 - 751 - 752 - 753 - 754 - 755 - 756 - 757 - 758 - 759 - 760 - 761 - 762 - 763 - 764 - 765 - 766 - 767 - 768 - 769 - 770 - 771 - 772 - 773 - 774 - 775 - 776 - 777 - 778 - 779 - 780 - 781 - 782 - 783 - 784 - 785 - 786 - 787 - 788 - 789 - 790 - 791 - 792 - 793 - 794 - 795 - 796 - 797 - 798 - 799 - 800 - 801 - 802 - 803 - 804 - 805 - 806 - 807 - 808 - 809 - 810 - 811 - 812 - 813 - 814 - 815 - 816 - 817 - 818 - 819 - 820 - 821 - 822 - 823 - 824 - 825 - 826 - 827 - 828 - 829 - 830 - 831 - 832 - 833 - 834 - 835 - 836 - 837 - 838 - 839 - 840 - 841 - 842 - 843 - 844 - 845 - 846 - 847 - 848 - 849 - 850 - 851 - 852 - 853 - 854 - 855 - 856 - 857 - 858 - 859 - 860 - 861 - 862 - 863 - 864 - 865 - 866 - 867 - 868 - 869 - 870 - 871 - 872 - 873 - 874 - 875 - 876 - 877 - 878 - 879 - 880 - 881 - 882 - 883 - 884 - 885 - 886 - 887 - 888 - 889 - 890 - 891 - 892 - 893 - 894 - 895 - 896 - 897 - 898 - 899 - 900 - 901 - 902 - 903 - 904 - 905 - 906 - 907 - 908 - 909 - 910 - 911 - 912 - 913 - 914 - 915 - 916 - 917 - 918 - 919 - 920 - 921 - 922 - 923 - 924 - 925 - 926 - 927 - 928 - 929 - 930 - 931 - 932 - 933 - 934 - 935 - 936 - 937 - 938 - 939 - 940 - 941 - 942 - 943 - 944 - 945 - 946 - 947 - 948 - 949 - 950 - 951 - 952 - 953 - 954 - 955 - 956 - 957 - 958 - 959 - 960 - 961 - 962 - 963 - 964 - 965 - 966 - 967 - 968 - 969 - 970 - 971 - 972 - 973 - 974 - 975 - 976 - 977 - 978 - 979 - 980 - 981 - 982 - 983 - 984 - 985 - 986 - 987 - 988 - 989 - 990 - 991 - 992 - 993 - 994 - 995 - 996 - 997 - 998 - 999 - 1000

**Máximo Vega-Centeno**

**CRECIMIENTO, INDUSTRIALIZACION  
Y CAMBIO TECNICO**

**PERU 1955 - 1980**

**SEGUNDA EDICION**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU  
FONDO EDITORIAL 1989**

Primera edición, 1983  
Segunda edición, febrero de 1989

*Cubierta:* Diana Sesoko

*Crecimiento, industrialización y cambio técnico: Perú 1955 - 1980*

Copyright © 1983 por Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Av. Universitaria, cuadra 18, San Miguel, Apartado 1761. Lima, Perú.  
Tlf. 626390, 622540, Anexo 220

*Derechos reservados*

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso de los editores.

Impreso en el Perú - Printed in Peru

**A Violeta,**

**Pablo y Rafael**

## C O N T E N I D O

### RECONOCIMIENTO INTRODUCCION

#### CAPITULO 1: EL MARCO DE REFERENCIA: CAMBIO TECNICO Y DESARROLLO

- |  |    |
|--|----|
| 1.1. Teoría Recibida y Análisis de Países Subdesarrollados | 22 |
| 1.2. Incorporación de Tecnología en Países no Productores  | 38 |
| 1.3. Actividad Interna y Endogenización del Cambio         | 51 |
| 1.4. Estructura del Capital y Cambio Técnico               | 60 |
| 1.5. Cambio Técnico Menor y Desarrollo Autónomo.           | 75 |

#### CAPITULO 2: LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL PERU : CRECIMIENTO, PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNICO.

- |  |     |
|--|-----|
| 2.1. Antecedentes y Orientación del Proceso de Industrialización | 83  |
| 2.2. Estructura y Dimensión Actual del Sector Manufacturero      | 91  |
| 2.3. Patrones de Crecimiento y Cambios de Productividad          | 100 |
| 2.4. Experiencia Industrial y Requerimientos Tecnológicos        | 113 |

#### CAPITULO 3: MAGNITUD Y NATURALEZA DEL CAMBIO TECNICO: ANALISIS DE UNA MUESTRA DE PLANTAS INDUSTRIALES.

- |  |     |
|--|-----|
| 3.1. Nivel de Análisis y Fuentes de Información  | 130 |
| 3.2. Productividad, Cambio Técnico y Crecimiento | 134 |

3.3.	Causas y Condiciones del Cambio Técnico	140
3.4.	Experiencia Industrial, Actividad Interna y Cambio Técnico	146
3.4.1.	Condiciones iniciales de Operación de las Plantas	147
3.4.2.	Actividad Tecnológica en la Estructura Industrial	152
3.4.3.	Esfuerzos Públicos e Institucionales: El ITINTEC y la Investigación Tecnológica	160
3.5.	Modalidad y Características del Esfuerzo Interno y de los Cambios que genera	170

**CAPITULO 4: ESTRUCTURAS HETEROGENEAS, MERCADOS SEGMENTADOS Y DIVERSIDAD DE COMPORTAMIENTOS Y ACTIVIDAD INTERNA: EL CASO DE LAS INDUSTRIAS DE PULPA Y PAPEL**

4.1.	Productos y Procesos Productivos: El Estado de la Tecnología	180
4.2.	Estructura y Características de la Industria en el Perú	186
4.3.	El Mercado de Pulpa y Papel: Inducción, Orientación y Viabilidad de Cambios Técnicos	192
4.3.1.	Evolución y Diversidad de la Demanda	195
4.3.2.	Capacidad y Versatilidad de Producción de las Empresas	202
4.4.	Los Fenómenos Tecnológicos Observados, su Dinámica y Orientación	216
4.5.	Síntesis e Implicaciones	227

**CAPITULO 5: LIMITACIONES DE LA ACTIVIDAD INTERNA Y RESTRICCIONES A LA INNOVACION: EL CASO DE LAS INDUSTRIAS FARMACEUTICA Y QUIMICO-FARMACEUTICA**

5.1.	Etapa inicial de la Industria Farmacéutica y Condiciones de su Desarrollo.	234
5.2.	Evolución Reciente y Estructura Actual	238

5.3. Procesos Productivos, Exigencias y Eslabonamientos	243
5.4. El Mercado de Productos Farmacéuticos	250
5.5. Origen y Forma de Incorporación de la Tecnología en Uso	266
5.6. Límites y Orientación del Esfuerzo Interno bajo Restricciones Múltiples	279
CONCLUSIONES	283
BIBLIOGRAFIA	299

## RECONOCIMIENTO

Este trabajo es el resultado de varios años de investigación sobre los problemas del uso de tecnologías y del Cambio Técnico en la industria peruana, realizada en el marco del Departamento de Economía de la Universidad Católica del Perú. En curso de elaboración del mismo, el autor ha recibido el apoyo, el estímulo y la crítica de los profesores del Departamento y muy particularmente de Adolfo Figueroa y Javier Iguíñiz que ejercieron la Jefatura. Por otra parte, nuestro trabajo ha recibido el aporte específico de algunos colegas que debemos mencionar en particular. María Antonia Reményi ha estado asociada a nuestra investigación en todas sus etapas; su contribución, que ha sido creciente, ha sido fundamental para la realización de nuestro trabajo, incluida la preparación del texto que ofrecemos; y, su generosidad nos permite incorporar una versión revisada de dos artículos previamente publicados bajo responsabilidad conjunta (Cap. 4 y 5). Bruno Barletti estuvo muy estrechamente vinculado al proyecto en las etapas iniciales y su colaboración fue preciosa en el diseño, ejecución y procesamiento de la encuesta que se reporta en el Cap. 3, así como su competencia y habilidad en métodos cuantitativos nos permitió resolver numerosos problemas a lo largo de todo el trabajo. Por último, Néride Sotomarino, Carlos Alonso y Jorge Ciurlizza participaron en la ejecución de la encuesta, en las visitas de planta y en la elaboración del material recolectado, con mucha eficiencia y espíritu de colaboración.

La encuesta mencionada, que marca una etapa muy importante de nuestra investigación y que hizo posible el aprendizaje del grupo de trabajo fue realizada dentro del marco del Programa BID-CEPAL de Investigaciones en Temas de Ciencia y Tecnología y por convenio con el Banco Industrial del Perú y el ITINTEC. Nuestro reconocimiento a esas entidades y en particular a Jorge Katz, Director y animador intelectual de ese Programa, por su aporte, estímulo y crítica.

Más adelante, gracias al apoyo de la propia Universidad, que nos concedió un Semestre de Investigación y del que nos otorgó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), nuestro trabajo pudo completarse, por la revisión y elaboración de lo previamente realizado, la iniciación de nuevas

investigaciones específicas y la preparación de una primera síntesis teórica propia.

Finalmente, nuestra investigación fue admitida como proyecto de Tesis Doctoral por el Instituto de Ciencias económicas de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), gracias al apoyo y estímulo del Profesor Albert Kervyn de Lettenhove. En todo momento, pero sobre todo en ocasión de nuestra permanencia en Lovaina en los primeros meses de 1982 el Profesor Kervyn nos ha hecho beneficiarios de muy valiosas críticas y sugerencias que comprometen nuestro reconocimiento. En esta misma ocasión los profesores Jean Philippe Peemans y Jacques Gouverneur aportaron, además de la ya antigua y enriquecedora amistad, diversas y útiles observaciones que agradecemos muy de veras.

El texto que presentamos ahora es una versión revisada y ampliada del que fue aprobado como Tesis en Lovaina. En la preparación de las sucesivas versiones, Marie-Noëlle Hoet en Lovaina, Carmen Cumba y Etel Mendoza en Lima han hecho posible, con buen humor, competencia y espíritu de colaboración, la mecanografía del texto.

A todas estas personas e instituciones, a los empresarios y técnicos de las plantas que nos brindaron información y a quienes involuntariamente (dentro de los límites de extensión) omitimos, queremos reiterar nuestra gratitud. Al mismo tiempo debemos reivindicar exclusivamente la responsabilidad de las opiniones y de los errores u omisiones en el texto que se presenta.

No podemos terminar sin mencionar el apoyo vital de nuestra familia, la posibilidad de equilibrio humano que nos ha dado en los momentos de mayor tensión e intensidad del trabajo, y su comprensión por las largas ausencias, las vacaciones acortadas y los fines de semana en la oficina.

M.V.C.

Lima, octubre de 1982.

## INTRODUCCION

En las últimas décadas se ha producido un apreciable crecimiento y diversificación industrial en el Perú, como consecuencia de un esfuerzo deliberado de industrialización. Consecuentemente, la importancia cuantitativa del sector es creciente en la economía del país y los efectos sobre el conjunto son sensibles y diversos.

La industrialización ha sido considerada como clave en el proceso de desarrollo y por ello se ha tendido a privilegiar en diversas formas lo que, se pensaba, podía contribuir a acelerar y difundir el proceso en el país. Ahora bien, los apoyos ofrecidos, o sea la política pública y el contexto económico, han sido variables e intensidad y contenido; han sido en algunos aspectos continuos, y contradictorios en otros; y en fin, han generado resultados que habitual y globalmente se evalúan como inferiores y distintos de los esperados. En realidad no sólo estaba en juego el crecimiento industrial, sino también la implantación de actividades nuevas, la integración nacional de la producción y, en fin, los objetivos de creación de empleo, de mejor distribución del ingreso, de equitativa relación de intercambio con el exterior; a los cuales debía contribuir sustancialmente un sector industrial dinámico y dinamizante.

En la línea de estas preocupaciones, lo que nos proponemos estudiar son los fenómenos tecnológicos que han condicionado y que han acompañado el proceso de industrialización en su etapa reciente, y que a nuestro juicio constituyen un aspecto central y poco conocido de la industrialización.

En efecto, lo que existe habitualmente en los países subdesarrollados es sobre todo una sensibilidad y un conjunto de juicios globales sobre la dependencia y sobre los efectos negativos de la introducción y presencia de tecnologías industriales provenientes del exterior, así como sobre las condiciones desfavorables para la selección y adquisición de técnicas, cuando se decide introducirlas. Estas preocupaciones se resumen en lo que se conoce como la problemática de la *Transferencia*, primero, y más recientemente por la consideración del carácter *Apropiado* o *Adecuado* de las Tecnologías al medio en que van a

ser empleadas. Lógicamente se desprende la necesidad de efectuar las deseables adecuaciones, aunque no se llega a precisiones y queda la impresión de que es una tarea exterior a los países concernidos.

En esta óptica, y aún reconociendo un aporte nuevo en la línea de las *Tecnologías Apropriadas*, no hay referencia, o es muy débil, a los fenómenos tecnológicos internos que son en realidad condicionantes para la adopción y que pueden originar cambios en el curso de la utilización de técnicas y equipos. Si se conoce mal esta actividad, es lógico que se consoliden prejuicios, dentro y fuera de la sociedad específica, y eso es lo que creemos ocurre en el Perú.

Por otra parte, en los países desarrollados, tradicionalmente generadores, usuarios y exportadores de tecnología (incorporada en bienes de capital o no incorporada, es decir en forma de manuales o especificaciones), sí han preocupado y han sido bastante estudiados los fenómenos de generación y difusión de tecnología, pero evidentemente lo han sido con referencia al tipo de Cambios Técnicos experimentados o buscados y al proceso de industrialización más antiguo y avanzado que registran. En estos casos, el análisis es muy refinado y se ubica a un nivel que abandona los agregados y las globalizaciones para detenerse en las unidades productivas y aproximarse algo más a los fenómenos reales. Los resultados son, a nuestro juicio, muy estimulantes y enriquecedores, aunque muy difícilmente generalizables sus conclusiones.

La revisión que hemos debido hacer de la abundante y variada literatura sobre la teoría y la experiencia referente a los fenómenos tecnológicos, muestra por lo mismo una clara separación de la temática elegida por los economistas. Cuando la realidad que se observa o aquella a que se destinan primordialmente los resultados es la de los países desarrollados, los temas de investigación son los de la Innovación o creación de Tecnología y la Difusión de la misma; y en cambio, cuando el interés se vuelca hacia los países subdesarrollados, los temas giran, como ya apuntamos, mas bien en torno de la Transferencia y en el mejor de los casos, de la elección de *Tecnologías Apropriadas*.

Anotemos que este sesgo no es exclusividad de los profesionales e investigadores nórdicos, ya que ese tipo de elección corresponde a un reconocimiento implícito del hecho, innegable, que los países de industrialización reciente necesitan emplear tecnologías que ellos mismos no han desarrollado; o bien, que no están en condiciones de hacerlo. Sin embargo, puede también reflejar una aceptación de la realidad actual como incommovible, o bien admitir como

cierta una completa pasividad en lo tecnológico, y una incapacidad total en esos países.

Por nuestra parte, pensamos que el hecho y la modalidad de introducción de la tecnología (que implica cambio técnico incorporado, sobre todo) y los efectos dinámicos que genera por vía de la experiencia de gestión y operación (aprendizaje) o del esfuerzo deliberado (asignación específica de recursos) —fenómenos que han sido bastante estudiados en países industrializados— se verifican también en países de industrialización tardía o incipiente, aunque en escala más reducida y con modalidades diferentes. En todo caso, ello constituye el núcleo de una Actividad Tecnológica Interna que es condición necesaria para la eficiencia de utilización de la capacidad existente, para la introducción o elección de tecnologías apropiadas en lo inmediato, y base de desarrollos futuros. Un intento de adecuación de la Teoría para el tratamiento de estos problemas se presenta en el Capítulo 1, el mismo que, por tanto, define nuestro enfoque u óptica de análisis y nuestra jerarquía de preocupaciones.

En consecuencia, nuestra investigación empírica ha tratado de conocer, a nivel de plantas industriales de todo el sector manufacturero y de industrias específicas, la existencia, magnitud y características de la actividad tecnológica en el sector industrial peruano y lo hemos hecho a propósito de la etapa reciente, es decir en los últimos diez años, tratando de identificar las condiciones que han hecho posibles éxitos y fracasos, o que han delimitado u orientado el desempeño tecnológico y económico de las empresas industriales. En el Cap. 2 presentamos un cuadro descriptivo de los antecedentes del proceso de industrialización y del crecimiento industrial en los últimos veinticinco años, con el fin de ofrecer una referencia histórica y macroeconómica. En el Cap. 3 presentamos los resultados de una encuesta realizada en cerca de cien plantas industriales y que trata de establecer, una vez probada la existencia, el orden de magnitud de la actividad tecnológica en las empresas, de explorar los factores que contribuyen al mejoramiento técnico, y finalmente de caracterizar el dinamismo interno. En los Caps. 4 y 5, presentamos, como un esfuerzo por prolongar y profundizar nuestros hallazgos, dos estudios de casos, a saber los de las industrias de Pulpa y Papel y Farmacéutica, respectivamente, que nos permiten abordar, observando éxitos, fracasos y limitaciones, diversos aspectos como los de la segmentación de mercados, la dimensión de las empresas y su política de inversión, o los costos y riesgos de la innovación y la importancia que revisten para la difusión (o no difusión) y para la estrategia tecnológica y económica de las firmas, dadas diversas restricciones; igualmente hemos podido observar más detalladamente el rol del Estado empresario y de la política

pública en estos casos específicos; y, en fin, las posibilidades de desarrollo tecnológico e industrial en relación con la dimensión de los mercados y la existencia de capacidad de gestión y de investigación. Finalmente, en las Conclusiones, hemos tratado de sistematizar nuestras observaciones en forma de ofrecer una respuesta al conjunto de interrogantes que se nos planteaban inicialmente sobre la existencia, naturaleza y determinantes del Cambio Técnico en un país como el Perú.

## CAPITULO I

### EL MARCO DE REFERENCIA: CAMBIO TECNICO Y DESARROLLO

La asociación entre Tecnología y Desarrollo es bastante evidente y ha sido habitual y globalmente reconocida en todo esfuerzo de elaboración teórica, aunque como era de esperar, el énfasis ha sido diferente y subsisten divergencias, mayores y menores, sobre la naturaleza de la asociación y sobre el sentido de los condicionamientos que se generan.

La noción y la aspiración de Desarrollo implican cambios en la estructura de una economía, con afianzamiento de su propio dinamismo y con beneficio social; y, como un aspecto fundamental, plantean la necesidad de afrontar en condiciones cada vez más exigentes, en intensidad y variedad, los problemas de la producción. Consecuentemente, el proceso de desarrollo acentúa la urgencia de tener acceso o disponibilidad de los conocimientos, métodos e instrumentos indispensables para esa producción, necesaria o deseada. Al mismo tiempo y a propósito del tipo de Desarrollo deseado y de su viabilidad, se plantean interrogantes sobre la capacidad o posibilidades reales de una sociedad para generar o incorporar y para utilizar la Tecnología indispensable. Finalmente, se plantean interrogantes sobre los efectos que genera su uso tanto en lo estrictamente económico, como en lo social y cultural.

La Tecnología y el Cambio Técnico pueden, por tanto, ser considerados como condiciones fundamentales del ritmo y orientación del Desarrollo, pero es también indudable que el dinamismo tecnológico recibe influencias múltiples de un proceso que en realidad es mucho más complejo y englobante. Hay, pues, una interrelación que, de acuerdo con el estado de desarrollo de la sociedad y el contexto en que se produce, define la naturaleza y características de los fenómenos tecnológicos, y su contribución dentro del patrón de Desarrollo.

En ese sentido, percibimos algunas limitaciones de la Teoría del Cambio técnico cuando se trata de estudiar los problemas de países subdesarrollados, no industrializados o de industrialización tardía. En efecto, aparte del hecho evidente que la Teoría disponible ha sido elaborada en base a la experiencia de países industrializados y, por tanto, no se plantea los problemas del cambio drástico en los patrones y técnicas de producción, están las tan generalizadas e implícitas hipótesis de una disponibilidad completa e instantánea de conocimientos e instrumentos y de la deseabilidad o del carácter siempre benéfico de todo cambio o novedad en materia técnica, independientemente de su contenido y características particulares. Tal como señala F. Stewart, la mayoría de economistas tiende a considerar la Tecnología como un parámetro del sistema, el mismo que resulta de la contribución del mundo científico y tecnológico, de manera que el economista sólo debe resolver el problema de elegir una técnica dentro de un conjunto dado (1). Por otra parte, no hay mayor preocupación por las distorsiones que pueda generar la introducción o el uso de una Tecnología, es decir, los efectos sobre los patrones de crecimiento, el empleo de recursos internos, la generación y distribución de ingresos y otros aspectos del desempeño de una economía en el inmediato y en el mediano plazo, ya que se sobreentienden positivos, por lo menos a largo plazo.

Consecuentemente, para abordar el estudio de un caso específico como el que proyectamos, debemos hacer un esfuerzo de revisión y complementación de la Teoría recibida.

Lo haremos en primer término a propósito de algunas perspectivas de análisis, con el fin de captar los problemas que efectivamente se plantean en países subdesarrollados; posteriormente, a propósito de las condiciones en que se da la incorporación de Tecnología a las estructuras productivas; y, finalmente, nos referiremos a la naturaleza y características del fenómeno tecnológico que se opera en esas economías.

### 1.1. *Teoría recibida y análisis de países sub-desarrollados*

La Teoría sobre el Cambio Técnico, nos ofrece un conjunto de enfoques estimulantes y de elementos valiosos para estudiar la orientación (los sesgos

---

(1) F. Stewart, "Technology and Underdevelopment" (Colorado: Westview Press, 1977), pág. I.

en el uso de los factores), la forma de incorporación y el origen de los Cambios Técnicos. Sin embargo, por el hecho de que todas estas elaboraciones teóricas han surgido en el contexto y a propósito del crecimiento autosostenido de economías industriales, no sería correcto tratar de utilizarlas directamente para el estudio de los problemas que se plantean a propósito del Cambio Técnico en economías en menor estado de Desarrollo.

Desde este punto de vista, que es el que nos interesa, encontramos que existen omisiones y sobreentendidos, como pueden ser básicamente la no consideración del estado de Subdesarrollo, y la existencia de bloqueos graves en las etapas iniciales del Desarrollo, entre los primeros; y la presunta disponibilidad o accesibilidad completa a la Tecnología, así como patrones de comportamiento optimizante de los agentes (1), y un funcionamiento eficiente de los mercados entre los segundos. Consecuentemente, la Teoría recibida no se plantea todos los problemas que son pertinentes, ignora deliberadamente algunos o, en su defecto, los sobreentiende resueltos (2). Las preocupaciones, la experiencia industrial vivida y las referencias inmediatas de los economistas que más han contribuido en el campo que nos interesa, eran distintas y el resultado es comprensible; así como por otro lado es apremiante la necesidad de replantear y jerarquizar problemas y de precisar perspectivas de análisis útiles para el estudio de los fenómenos tecnológicos en países subdesarrollados.

En este sentido, debemos señalar en primer término que, tal como habitualmente se reconoce, en las economías subdesarrolladas existe sólo una reducida capacidad de acumulación, cierta escasez de empresarios dinámicos y, en diversos grados, una relativa falta de capacidad técnica (conocimientos y habilidades) en la sociedad. Ahora bien, de ese tipo de comprobaciones se desprende que las posibilidades de elección de técnicas y las condiciones de incorporación y utilización de técnicas nuevas, son diferentes. Los fenómenos tecnológicos adquieren características propias porque se producen en medio de restricciones y condicionamientos distintos y severos que corresponden al estado de Desarrollo. En seguida debemos señalar que mientras en los países desarrollados existe en general una tradición de Innovación y Cambio que es inherente a su pro-

---

(1) Entendido en el sentido convencional de maximizar beneficios o de minimizar costos en un mercado unificado y competitivo.

(2) J.R. Hicks, por ejemplo, en el Prefacio de su bien conocido "Capital and Growth" (Oxford: Oxford University Press, 1965) afirma categóricamente que la Teoría que él sistematiza y enriquece, no intenta explicar los problemas de una economía en desarrollo, dada la selección de aspectos que retiene, (pág. 4).

pio proceso de Desarrollo, así como una capacidad acumulada y una experiencia industrial que les permite tener una disponibilidad de técnicas, instrumentos y cuadros técnicos (personal) muy amplia, variada y fácilmente accesible; en los países subdesarrollados la situación es prácticamente la opuesta, justamente en razón de lo reciente e incipiente de su proceso de Desarrollo y del contexto de relaciones en que se produce. Para los países subdesarrollados, las condiciones de disponibilidad y accesibilidad real (y no sólo potencial) a técnicas nuevas se definen por las urgencias propias y por la necesidad de recurrir a tecnologías generadas, apropiadas y experimentadas en otros países, de manera que una facilidad o un aporte del exterior, que en principio puede compensar carencias o deficiencias y acelerar el Desarrollo, porque crea una disponibilidad de técnicas muy amplia, está de hecho restringida por factores institucionales y por problemas de adecuación. Por consiguiente, si se tiene en cuenta el origen de la tecnología y su relación con el estado de Desarrollo de una sociedad, es necesario reconocer que la elección de las que se adoptan, plantea problemas adicionales; y así mismo, que su utilización genera efectos tecnológicos, económicos y sociales eventualmente diferentes, y está por eso mismo, sujeta a evaluación desde el punto de vista de su deseabilidad social.

Por otra parte, la Teoría Económica en general permite explicar diversos aspectos del desempeño de agentes racionales, dinámicos y bien informados que, justamente por eso, toman decisiones óptimas en términos de costos y beneficios. Sin embargo, si admitimos que el juicio de racionalidad es relativo y que la información utilizada es habitualmente incompleta e imperfecta, se puede esperar que en la realidad los agentes adopten decisiones aparentemente no óptimas y que su desempeño o dinamismo no corresponda estrictamente a las expectativas teóricas. Ahora bien, estas reservas que pueden tener un valor general, son particularmente pertinentes cuando el marco institucional y cultural de sociedades diferentes, así como la propia estructura económica de país subdesarrollado, condicionan a los agentes para desempeñarse en forma que muchas veces escapa a los ritmos y orientación considerados típicos.

En lo que se refiere al comportamiento tecnológico, racionalidad y dinamismo, en el sentido convencional, implican una actitud siempre positiva o abierta a los cambios y sobreentienden no sólo gran disposición e interés de las firmas por innovar o imitar, sino también capacidad suficiente, económica y técnica, para hacerlo. Igualmente, se supone que los agentes se desenvuelven en un medio altamente competitivo de manera que su actitud frente al Cambio Técnico está definida y orientada por la presión de la competencia, ya que la Innovación, bajo cualquiera de sus formas, modifica la posición de las firmas en

el mercado y afecta, en lo positivo como en lo negativo, sus posibilidades de rentabilidad y aún de supervivencia. Ahora bien, esta idealización del comportamiento de los agentes y del funcionamiento de los mercados, supone homogeneidades que no se verifican y es poco plausible en economías con agentes cuyas características y desempeño son bastante diferentes de las que hemos señalado. Es decir, que tendrían una validez muy débil en países subdesarrollados, o bien su empleo induciría a ignorar la significación y aporte (positivo o negativo) de agentes con comportamiento diferente, aunque no necesariamente irracional; y por último, no permitiría la percepción de problemas específicos derivados de la ausencia o de restricciones a la competencia y de diversas heterogeneidades en la estructura económica.

La introducción de una Innovación en un mundo homogéneo y competitivo, modifica la posición de la firma innovadora, sea como monopolista por lo menos temporalmente (innovación de productos) o bien por una superior eficiencia (innovación de procesos o métodos); de manera que en todo caso desafía a las restantes a innovar independientemente, a imitar o a correr los riesgos de ser desplazadas. En esta perspectiva, que es la de J.A. Schumpeter, un proceso de *destrucción creadora* involucraría al conjunto de firmas, por las interacciones de la competencia generalizada en todos los mercados, y expresaría el dinamismo del sistema. Sin embargo, ocurre que la condición de existencia de mercados competitivos no se cumple necesariamente, del mismo modo que la aptitud de las firmas para innovar o imitar no es idéntica, y que, por último, la deseabilidad de los cambios técnicos no es la misma para todas ellas. En realidad, reconocido el valor del enfoque original y la pertinencia de los aportes que en esta perspectiva se han producido desde entonces, nos parece importante tomar en cuenta, las heterogeneidades que caracterizan a los conjuntos de productos, procesos y agentes (empresas), así como la estructura de los mercados y las condiciones de su funcionamiento. Las primeras determinan diversas actitudes frente al cambio, diferente capacidad para afrontarlo y, por último, crean condiciones a veces muy peculiares para el funcionamiento de la economía y la estructuración de los mercados; al mismo tiempo que la conformación y condiciones de funcionamiento de éstos definen su eficacia como mecanismo inductor de cambios técnicos.

En efecto, aún si nos referimos a conjuntos presumiblemente homogéneos, como puede ser una rama de producción, o una industria específica, por ejemplo, debemos reconocer que se trata de conjuntos de plantas que se dedican a producciones iguales o similares desde el punto de vista de características, propiedades o atributos del producto, pero pueden involucrar elementos más o

menos diferentes desde otros puntos de vista. Por una parte, las mismas producciones pueden no ser estricta ni permanentemente equivalentes, y por otra, es una realidad fácilmente observable, que cada planta o unidad productiva opera normalmente con equipos y técnicas distintas de las de otras, aunque existan similitudes e incluso elementos comunes. Finalmente, la dimensión y capacidad técnica y económica pueden ser diferentes y en casos individuales pueden dar origen a comportamientos de los más variados, que obligan a matizar una visión o una expectativa estrictamente positiva, o favorable.

Si se admite la plausibilidad de una diferenciación de los productos, es evidente que las producciones de las diversas plantas en una industria pueden no ser estrictamente competidoras, sea en razón de que responden a necesidades diferentes en un mercado unificado, es decir se trata del caso standard de productos distintos, y el problema se debería resolver por una adecuada desagregación; o bien porque esos productos sin ser estrictamente diferentes, responden a demandas específicas en mercados segmentados. En este último caso, diversas condiciones técnicas de producción y de presentación así como de escala de producción subsisten por la ubicación de las firmas en la estructura productiva (producción intermedia o final, por ejemplo) y por los requerimientos de demandas diferenciadas debido a causas económicas, como la muy desigual distribución del ingreso, o por razones socio culturales diversas; demandas que, por los demás, no interactúan entre ellas, porque no operan los fenómenos de sustitución ni de competencia, de manera que esta vez la desagregación sobre productos no es suficiente.

Cuando nos referimos, por otra parte a las diferencias en cuanto a las técnicas de producción, debemos señalar que éstas no se limitan a los equipos y a los métodos o procesos empleados, sino al conjunto de elementos que definen las condiciones de operación y también de cambio. Tenemos así, la proporción en que intervienen los factores productivos, la disposición de la firma a contratar trabajadores de alta calificación o experiencia, y, en fin, al tamaño de la planta y la capacidad económica de la empresa. En realidad, se podría reconocer diferencias técnicas dentro o con respecto a una misma Tecnología y para una misma industria.

En otros términos, las diferencias entre firmas dentro de una industria, obedecen a la particular capacidad o aspiración de cada una para maximizar beneficios de corto plazo, al estado de conocimiento que poseen o al que tienen acceso, a la posesión de activos fijos, y finalmente, al "medio ambiente" en

que se desenvuelven (1). Estos factores actúan conjuntamente, conforman situaciones diversas y determinan niveles de eficiencia y condiciones de rentabilidad diferentes para cada firma, de manera que la *destrucción creadora* y la presión "del" mercado no se verifican o, en todo caso no producen mayor destrucción ni creación, y la inducción de comportamientos y de cambios por el mercado puede ser muy localizada.

En términos más generales y formales, lo que se postula es que para cada firma existe un conjunto de factores inherentes al comportamiento (maximizante u otro) que denominaremos  $u_{ij}$  otro conjunto de factores que se refieren o que se desprenden de la tecnología,  $v_{ij}$  y, finalmente, un tercer conjunto de factores que son reflejo del medio ambiente, es decir la estructura del o de los mercados, sobre todo,  $w_i$ . Estos factores, cuyo número e importancia puede ser variable, se refieren, como acabamos de señalar, a cada empresa o firma "i" dentro de la industria I, pero no son exclusivos y pueden afectar o condicionar a varias e incluso a toda la industria. Consecuentemente, si nos referimos a la función objetivo de las firmas (ingreso neto, por ejemplo), podemos establecer que:

$$\Pi = f(u_{ij}; v_{ij}; w_i) \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, I \text{ firmas} \\ j = 1, 2, \dots, J \text{ factores} \\ \text{condicionantes} \end{array}$$

Es decir que para cada firma existen diversas posibilidades y diversas ópticas de maximización, así como también existen diversas rigideces y elementos invariantes que operan como restricciones o bien como límites o topes a los objetivos y a la evolución técnica.

En definitiva, una firma busca una *maximum maximorum* referido a varios conjuntos de condiciones que son específicos para cada una y que, por lo mismo no conducen necesariamente a decisiones concurrentes o similares. Incluso se podría enriquecer el análisis, con grave riesgo de complicarlo, admitiendo que existe una cierta correspondencia o congruencia e interacción entre elementos de los vectores  $u$ ,  $v$  y  $w$ , y sobre todo entre los elementos que

(1) Ver al respecto, M. Nerlove, "Estimation and Identification of Cobb-Douglas Production Functions", (Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1965). Cap. V., "Disgression on Measurement of Relative Economic Efficiency", pp. 86-100.

son relevantes para cada firma. Finalmente, por las mismas consideraciones habrá que admitir la incompatibilidad entre algunos elementos de los vectores que estamos considerando, o la inexistencia de influencia recíproca entre algunos de ellos, de manera que además de conformarse situaciones diferentes, se debilitan los esquemas de condicionamiento e inducción previsibles, y, por otra parte, subsisten y se consolidan situaciones aparentemente inexplicables o irracionales, desde los puntos de vista técnico y económico.

Ahora bien, si consideramos las técnicas empleadas en una industria, independientemente de los otros factores, podríamos distinguir y, en el límite, ordenar las plantas que la conforman, desde aquellas que operan con las técnicas más modernas y eficientes, hasta las que lo hacen con las más antiguas y primitivas. Esta realidad ha sido reconocida, entre los primeros, por W.E.G. Salter (1) y en general por los economistas que han adoptado el enfoque de las generaciones (vintages) del capital y, tal vez antes e implícitamente, por los que criticaron la definición y la medición del capital como ente homogéneo, aunque en ambos casos, con la limitación de sobreentender comportamiento uniforme de los agentes y funcionamiento fluido de mercados unificados. Sin embargo, hay elementos importantes que debemos solamente matizar o complementar para asegurar su valor y utilidad para el estudio de los problemas que nos interesan fundamentalmente.

En efecto, lo central del enfoque de las generaciones del capital, está en postular que el Cambio Técnico se incorpora a las estructuras productivas a través del equipo de capital, y que ese equipo (las máquinas e instalaciones) encarnan en cada generación, la mejor o más moderna tecnología. En esta perspectiva, la estructura industrial recibe el aporte, variable en términos de contenido tecnológico, de las inversiones (creación, adición o reemplazo de capital) que se van concretando en períodos sucesivos, lo cual ya sugiere o explica la coexistencia de un espectro eventualmente amplio de técnicas y equipos en una misma industria. Ahora bien, en el enfoque de las generaciones se supone que las máquinas (las técnicas) permanecen en uso mientras los costos unitarios de producción son inferiores a los precios del mercado, pero si tenemos en cuenta el fenómeno de diferentes expectativas sobre la rentabilidad y la segmentación de los mercados, deberíamos modificar la conclusión en el sentido que una técnica será mantenida en operación mientras sea rentable según el agente de que se trate; y dado el medio ambiente o estructura particular del mercado. En el

---

(1) W.E.G. Salter. "Productivity and Technical Change", (Cambridge-England: Cambridge University Press, 1960). Cap. II y III.

fondo, son los conceptos de eficiencia y de obsolescencia que se relativizan y por esa razón, las decisiones de expansión y reemplazo obedecen a una racionalidad algo diferente.

Por otra parte, el enfoque de la incorporación del Cambio Técnico y de las generaciones del Capital, supone, como acabamos de recordar, que en cada generación de máquinas se encarna el mejor o más reciente conocimiento, de manera que modernidad cronológica y superioridad técnica resultan sinónimos. A propósito de esta hipótesis, debemos hacer dos anotaciones. En primer término, que en países o en estructuras que no son mayormente generadores o productores de tecnología y equipos y técnicas, que están por debajo de los niveles de eficiencia y refinamiento que corresponden a los de la *mejor práctica* del momento. Sin embargo, pueden constituir avance o mejoramiento en el medio en que se producen y esto en razón de que el punto de referencia para las firmas no es necesariamente la frontera de las mejores técnicas a nivel universal, sino sobre todo, la del propio medio en que se desenvuelven. Es este medio el que hace explícitas las condiciones de posibilidad y deseabilidad de adoptar nuevas y específicas técnicas, en términos de viabilidad económica (tamaño de mercados, costos de capital y otros) y de viabilidad técnica (capacidad de ingeniería, existencia de mano de obra, insumos adecuados, energía y otros).

En segundo término, según la hipótesis que comentamos, habría un cierto determinismo para la elección de las técnicas en el sentido de privilegiar las más modernas (las de punta); y puesto que esas técnicas se encarnan en los bienes de capital y elevan la eficiencia de los trabajadores, se tendería a un Cambio técnico Neutro en el sentido de Harrod. En efecto, la definición de neutralidad según Harrod (1) (constancia del coeficiente de capital, cuando la productividad marginal del capital permanece invariante) implica también la identificación de moderno y superior desde el punto de vista técnico. Ahora bien, en esta perspectiva que se justifica en función del costo y del empleo de factores primarios, no se toman en cuenta otros elementos como pueden ser la calificación de la mano de obra (requerida por las nuevas máquinas), la escala de operaciones que haría económicamente rentable la producción, la calidad y

---

(1) R.F. Harrod, *Towards a Dynamic Economics* (London: Macmillan, 1948); Ver igualmente H. Uzawa, "Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium", *Review of Economic Studies*, Vol. XXVIII (Feb. 1961); y, F.H. Hahn and R.C.O. Mathews, "The theory of Economic Growth: A Survey", *Economic Journal*, Vol. 74, (Dec. 1964).

disponibilidad de los insumos, y en fin, la situación del empleo en una sociedad determinada. En definitiva, la elección en función del costo de los factores y de la eficiencia técnica puede no ser la más significativa para una sociedad. No hay razón para admitir determinismo alguno para la selección y empleo de técnicas de *punta* (la más modernas), como tampoco lo hay para que un país subdesarrollado utilice técnicas antiguas o inferiores, común y eufemísticamente llamadas *técnicas intermedias*. Lo que estamos planteando se aproxima más bien a lo que se ha definido como tecnologías apropiadas o adecuadas, es decir técnicas deseables u óptimas dentro de un conjunto de restricciones (1), pero no necesariamente a elegir dentro del conjunto de lo que en otros medios ya ha sido superado.

Por último, en la misma perspectiva de investigación se ha considerado el problema de la rigidez de las estructuras productivas una vez que se concretan las inversiones; ahora bien, este aspecto no nos interesa principalmente, en esta oportunidad, por la incidencia sobre la eventual sustitución entre los factores productivos al modificarse los precios relativos, sino porque pone en evidencia el hecho que las máquinas, las instalaciones, así como la naturaleza y secuencia de operaciones y procesos que determinan, tienen una permanencia importante en el tiempo y no pueden ser cambiados en forma instantánea o sin costos. La modificación de estos elementos depende, como hemos visto, de diversos factores inherentes al comportamiento, así como de los apoyos y desafíos que recibe del exterior, y de la capacidad de la firma para afrontarla. En efecto, introducir cambios técnicos implica reemplazar (dar de baja) partes de equipo o el equipo en su conjunto, solicitar un aporte diferente del elenco de trabajadores y concurrir al mercado con una producción modificada en términos de calidad (especificación) y/o de cantidad, lo cual significa costos y riesgos, a veces muy importantes. Ese es el caso cuando hay *indivisibilidades* en el equipo, cuando es muy importante la reconversión necesaria de la mano de obra, o cuando la respuesta de la demanda por el producto es dudosa. Estos condicionamientos, en los casos desfavorables, llevan a la imposibilidad de cambios y modernización, a la subsistencia de unidades de dimensión (pequeña generalmente) inadecuada y de eficiencia muy reducida, junto a otras que operan en condiciones y con equipos superiores, y, finalmente, explican en alguna medida la coexistencia de plantas con características, dinamismo técnico y desempeños económicos muy diversos.

---

(1) Ver al respecto F. Stewart, Op. Cit., Cap. 3 (Inappropriate Technology) y Cap. 4 (Appropriate Technology), pág. 58-113; y también S. Teitel, "Acerca del Concepto de Tecnología Apropiada para Países menos Industrializados", en *El Trimestre Económico*, Vol. XLIII, N° 4 (Julio-Setiembre 1976).

Anotemos además que, con todo lo que el enfoque de las generaciones significa como avance sobre los que se apoyan en la consideración del capital como ente homogéneo, cuando se refiere el Cambio Técnico se plantea exclusivamente las cuestiones referentes al Cambio en las *mejores prácticas*, es decir, que reconociendo la heterogeneidad, postula que el Cambio debe desplazar la frontera de posibilidades. Este aserto es consecuente con la hipótesis de que las máquinas de cada generación incorporan el mejor conocimiento del momento y que los inversionistas adquieren las más modernas, pero como hemos mostrado, no es valedero en forma general e irrestricta. Queda pendiente de estudio el fenómeno de cambios o mejoras en el interior de la frontera y hacia ella, lo cual también requiere alguna precisión de conceptos, tanto más si es posible que en algunos casos revista incluso mayor importancia que el movimiento original.

Por lo mismo, otro aspecto de la Teoría del Cambio que es necesario revisar, desde la perspectiva de análisis que nos interesa específicamente, es aquel que se refiere a la definición de los fenómenos que se reconocen propiamente como Cambio Técnico, es decir, a la concepción misma del Cambio y de otros fenómenos tecnológicos.

Es muy claro que lo central de la Teoría del Cambio Técnico hasta hoy elaborada se refiere a lo que J.A. Schumpeter definió como Innovación, esto es un cambio de primera magnitud (Cambio Mayor), y que es significativo a nivel universal, ya que se sobreentiende comunicación fluida a intercambio competitivo generalizado (1). Por lo mismo, se refiere a lo que pueden ser desplazamientos de la frontera de posibilidades técnicas o al cambio en las mejores prácticas estrictamente. Todo otro dinamismo o cambio que se tenga el efecto señalado queda implícitamente excluido del análisis, refundido en alguna agregación, o bien, rigurosamente distinguido, y habitualmente dejado de lado, en los casos en que se reconoce la existencia de un conjunto complejo e interdependiente de fenómenos tecnológicos (2). En estos últimos casos, se ha argüido insistentemente sobre la conveniencia de mantener la distinción conceptual, y en acordar mayor interés al Cambio Mayor, aún con el riesgo de

---

(1) J.A. Schumpeter, *Business Cycles* (Mac Graw Hill, 1939), vol. I. pág. 94.

(2) Al respecto son muy claras las argumentaciones de S. Kuznetz, "Inventive Activity, Problems of Definition and Measurements", in R. Nelson (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity* (Pág. 19-24; y más aún las de y J. Schomokler en el comentario al anterior trabajo (Op. Cit., pág. 46 y 47) y en su *Invention and Economic Growth* (Cambridge Mass: Harvard University Press, 1966).

separar fenómenos asociados e incluso de restar importancia a los fenómenos de Desarrollo, Mejoramiento, Adaptación y Difusión Tecnológica que teórica y empíricamente son de contenido y magnitud secundaria, pero que pueden tener una significación muy grande en circunstancias específicas.

En efecto, si se trata del análisis de los fenómenos tecnológicos que se observan en una estructura industrial caracterizada por heterogeneidades y desarrollo trunco o incompleto; y en un país en que no hay aún tradición de generar e introducir Cambios Técnicos Mayores, pensamos que sería excesivo y estéril restringir la preocupación a lo que puede ser teóricamente más impactante, y es necesario considerar en general los fenómenos de Introducción del Cambio que pueden ocurrir por Innovación o por Adquisición; y los de Mejora, Adaptación y difusión que corresponden más bien a la experiencia propia y a la actividad tecnológica del medio que se trate. Estos últimos fenómenos evidentemente se concretan por la aparición de Cambios Menores que no desplazan fronteras, sino que originan movimientos de aproximación hacia la frontera, es decir, son cambios dentro de una Tecnología, y en relación con el contenido de conocimiento que ella involucra.

Los Cambios Mayores, habitualmente, incorporan conocimiento nuevo, y en ese sentido están más ligados a la actividad inventiva y a la investigación científica sistemática y de gran envergadura (1). las mismas que, en esas condiciones, requieren personal, recursos y un horizonte temporal muy amplios. Por lo mismo, no son actividades que en términos de tradición y de magnitud puedan tener significación equivalente en países en estado de Desarrollo diferente. Más aún, tanto por estas razones como por la menor experiencia industrial y volumen de actividades, los países subdesarrollados no pueden ser, sino excepcionalmente, generadores de Cambios Mayores, aunque pueden beneficiarse de ellos o recibir su influencia en diferentes formas.

Por otra parte la actividad que conduce al Cambio Mayor, es decir, a productos y/o procesos nuevos y superiores y que se reconoce habitualmente

---

(1) Recordemos que, como correctamente se admite en la tradición Schumpeteriana, la eventual secuencia entre investigación o descubrimiento científico, la invención y la innovación, no es rígida ni forzosa; la Innovación puede surgir de diversos tipos de esfuerzos, incluida la intuición o hechos fortuitos. Además está muy relacionada con la percepción de las situaciones del mercado y la capacidad para afrontarlas y con la experiencia de los elencos de técnicos en las plantas. Ver S. Hollander, *The Sources of Increased Efficiency* (Cambridge-Mass, The M.I.T., University Press, Pág. 204 y ss.

como la actividad inventiva, está constituida por un conjunto de esfuerzos caracterizados por el elevado riesgo e incertidumbre sobre los resultados, al mismo tiempo que no menos elevado costo que se debe afrontar, a veces durante períodos largos. Los riesgos provienen tanto de la probabilidad de no obtener resultados técnicamente valiosos y económicamente rentables, como del hecho que los mismos resultados pueden ser buscados paralelamente por otras firmas, eventualmente con medios y métodos distintos, y que pueden obtener resultados utilizables, con anticipación; en cuyo caso convierten, incluso un éxito científico-técnico cercano, en un fracaso económico. En estas condiciones, la actividad inventiva que busca Cambios Mayores no es independiente de la dimensión, capacidad técnica y económica, y, finalmente, del medio ambiente y su tradición; de manera que en muchos casos, como es común en países subdesarrollados, en lo inmediato y en el corto plazo, resulta menos riesgoso, y aunque pueda parecer sorprendente, menos costoso el adquirir derechos de uso de conocimiento técnico utilizable, generado y experimentado en otro medio; o encomendar la iniciación de actividades a firmas extranjeras o transnacionales, en exclusividad o con participación local (joint-ventures). Evidentemente aparecerán otros riesgos, como el de introducir o agravar diversas distorsiones en el patrón de desarrollo y en el funcionamiento de la sociedad, o los de crear o consolidar relaciones de dependencia.

Consecuentemente, la aparición de Cambios Mayores en una economía subdesarrollada no es común y si se produce es generalmente por adquisición de técnicas por parte de las firmas locales; por incursión, expansión o cambio técnico de firmas transnacionales, o por inversión directa extranjera. Ahora bien, en este tipo de decisiones que se pueden producir en cualquier momento y en las que, tal como ya hemos anotado, no prima necesaria ni habitualmente algún criterio que lleve a optimizar la tecnología adoptando una técnica de frontera, ni existe una actitud permanente de búsqueda y una disposición a asimilar nuevos cambios, ocurre que en realidad se pueden adoptar técnicas que no son las mejores en el momento de la decisión y luego conservarlas por períodos prolongados. Sin embargo, la introducción de una técnica puede constituir efectivamente cambio para una economía si es nueva y superior en el medio, aunque sea etapa conocida o superada a nivel general.

Para el análisis del Cambio Técnico en países subdesarrollados es, pues, conveniente tener en cuenta que no se trata necesariamente de avances con respecto a una frontera, sino con respecto a una práctica o un standard tecnológico local y dentro de un conjunto de posibilidades no equivalente, a nivel internacional.

Estos Cambios Técnicos locales o absolutos, por último, influyen y condicionan otros fenómenos tecnológicos, de la misma manera que los que operan en alguna firma o estructura pueden tener influencia en lo que ocurra con las otras, dentro de ciertos límites, como hemos visto anteriormente.

En relación con la interdependencia de los fenómenos tecnológicos, debemos anotar que muchas veces e implícitamente se supone la Innovación, como un fenómeno estático o que se produce o incorpora instantáneamente en las estructuras productivas. Este es el caso, sobre todo, de los modelos que postulan un Cambio Técnico Exógeno, es decir, generado fuera de las estructuras productivas e introducido a éstas en forma súbita e incluso independientemente de otras decisiones económicas. Ahora bien, sin afrontar por el momento el problema de la generación o del origen de los Cambios, podemos anotar que lo corrientemente observable es más bien que las innovaciones aparezcan y se desarrollen como un proceso.

En efecto, las innovaciones no aparecen en forma instantánea, ni se manifiestan, en términos de productos o procesos nuevos, definitivos o perfeccionados, sino que muchas veces comienzan a manifestarse incluso en etapas en que aun no han sido perfeccionados, y sólo después de un proceso que puede ser eventualmente largo se estabilizan y alcanzan su pleno desarrollo, es decir, dan origen a una producción con características óptimas y/o procesos en el límite de la eficiencia.

En este sentido, los modelos que consideran el Cambio Técnico como Endógeno, o sea los que establecen relaciones causales entre las decisiones económicas y la generación de los cambios en la propia estructura o en estrecha vinculación con ella, recogen mejor este aspecto dinámico de un Cambio o Innovación y de la variabilidad de sus efectos e influencia en la propia firma que la introduce y sobre el conjunto de firmas en la industria y aún en toda la economía. Es así como, a partir de los trabajos pioneros de K. Arrow (1) y del

- 
- (1) K.J. Arrow, "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. XXIX (Juan 1962); y más adelante. D. Levhari, "Extensions of Arrow's Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. XXXIII (Sp. 1966); E. Sheshinski, "Optimal Accumulation with Learning by Doing", in K. Shell (Ed.), *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, (Cambridge-Mass: M.I.T. Press, 1967); P. David, *Technical Choice, Innovation and Economic Growth*, (Cambridge-Mass: Cambridge University Press. 1975). Igualmente la sección que consagran al aprendizaje, C. Kennedy and A.P. Thirwall, "Technical Progress", *Economic Journal*, Vol. 82 (March, 1972).

menos conocido de E. Lundbery (referido por el propio Arrow) y la tradición por ellos inaugurada, podemos evaluar en términos de un aprendizaje por la experiencia (*learning by doing*) el efecto de la utilización continua de una nueva técnica que, sin transformarla, puede elevar su eficiencia o enriquecer sus virtualidades. En realidad, la adopción de una nueva técnica, sea la implementación de un nuevo proceso, la puesta en operación de una nueva máquina o el diseño de un producto, significan normalmente el inicio de un proceso de adquisición de destrezas, de percepción de posibilidades, bloqueos o deficiencias, y, en fin, como respuesta, un proceso de ajustes y modificaciones eventuales que implican aporte de conocimiento complementario, refinamiento y adecuación, que eleva dentro de ciertos límites, el nivel tecnológico alcanzado inicialmente. Por otra parte, un Cambio Técnico, dinámico y dinamizante, puede surgir en una empresa por Adquisición o por propia Innovación; en el primer caso se plantearán habitualmente problemas de adaptación y de uso eficiente de las técnicas adquiridas dentro de condiciones específicas; y en el segundo, son la capacidad técnica y la actividad innovadora que ofrecerán un aporte muy ligado a la experiencia industrial realizada.

La introducción de un Cambio, cualquiera que sea su origen no sólo significa una mejora localizada o instantánea en las condiciones técnicas y económicas de una firma, sino que abre (por lo menos potencialmente) una etapa cualitativamente diferente en su historia tecnológica (1). Ahora bien, más allá de lo estrictamente potencial y de lo fortuito, es necesario tener en cuenta que las firmas se desvuelven en medio de las restricciones y condicionamientos de un ambiente económico-social dado y éste, por vía de los precios relativos, de escaseces y de eslabonamientos, induce cambios en el uso de factores e insumos y en procesos y productos que, sin alterar necesariamente lo sustancial de la tecnología original, implican adiciones o modificaciones menores (incluso mayores). Esta vez, los Cambios Menores resultan de alguna actividad específica de investigación, experimentación y desarrollo o de alguna asignación o reasignación de recursos. Por lo mismo, es necesario reconocer que en los países subdesarrollados que ya tienen una historia industrial, aún fuera corta y pobre, existe una experiencia o aprendizaje acumulado y no se debe excluir un flujo de actividad inventiva deliberada, cuya magnitud naturaleza y características son variables y más bien es pequeña, pero cuya significación actual y sobre todo potencial es muy importante. En todo caso este razonamiento

---

(1) Ver J. Katz, *Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente*. México: Fondo de Cultura Económica, 1976) Cap. III, Secc. 1 y 2.

apoyado en la observación empírica y referido a las condiciones de utilización de técnicas, descarta la hipótesis o el prejuicio generalizado en una completa pasividad tecnológica en países subdesarrollados.

Por otra parte, si se manifiestan cambios en alguna o algunas empresas y éstos generan algún dinamismo tecnológico, también es cierto o, por lo menos posible, que afecte a otras firmas, competidoras si son de la misma industria o complementarias, por vía de los eslabonamientos. Esta posibilidad, dentro de las limitaciones que imponen la competencia real, las distorsiones y la segmentación de los mercados, significaría la eventual Difusión e Inducción de Cambios Técnicos de diversa magnitud hacia el conjunto de la economía Recordemos en todo caso que la eficiencia de los inductores depende de la fluidez del funcionamiento de los mercados y que la adopción de las técnicas introducidas por otras firmas, no es necesariamente ventajosa o posible por otras.

La Difusión Tecnológica o la generalización del uso de determinadas técnicas depende del fenómeno original, el Cambio Técnico, y de su proceso de desarrollo; por cuanto su contenido, estabilidad y accesibilidad (técnica y económica) influyen e incluso determinan la decisión de otras firmas para adoptarlo, e influyen también sobre la oportunidad en que lo hacen. En otras palabras, es en función de la naturaleza de la innovación que se puede esperar reacciones muy variadas por parte de las firmas potencialmente adoptadoras de una Innovación.

El enfoque clásico de la Difusión y los estudios empíricos se refieren básicamente, como es conocido, a las Tasas de Difusión, que reflejan la velocidad con que las firmas candidatas adoptan la innovación. Ahora bien, este énfasis corresponde a la hipótesis de una búsqueda de mayores beneficios por las firmas e implícitamente, de una igual y general deseabilidad de la innovación para todas, y por ello resulta poco útil como referencia para estudiar los fenómenos de Difusión y de no Difusión que se dan en países subdesarrollados.

Una realidad que es común observar y reconocer, aquella de que las plantas industriales son normalmente diferentes desde diversos puntos de vista (equipos, forma de aplicación de proceso, etc.) (1) significa que eventuales

---

(1) B. Klotz, R. Madoo and R. Hansen, "A Study of High and Low" "Labor Productivity", "Establishments in U.S. Manufacturing" in J.W. Kendrick and B.N. Vaccara (Eds.), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, (N.B.E.R. - Chicago University Press, 1980), Cap. 3, ofrecen una muy útil discusión de esas diferencias y sus implicaciones.

modificaciones, totales o localizadas, afecten a cada una de las plantas de una industria en diversa medida, es decir, que lo atractivo para unas puede resultar indiferente o indeseable para otras; o bien, lo que a unas impondría un cambio total de equipos o procesos, sólo exige o afecta muy localizadamente a otras. Hay, pues, problemas de costos y de capacidad técnica que no sólo retardan sino que pueden llegar a excluir la adopción. Consecuentemente, el conjunto de firmas en una industria, después de un plazo razonable, estará compuesto por firmas innovadoras, seguidoras cercanas o inmediata, seguidoras retardadas y por otras que no adoptan la Innovación y que no son necesariamente excepción ni minoría. Esta diferente respuesta corresponde a la propia actitud frente al Cambio (comportamiento tecnológico puro); a la percepción de las implicaciones que la introducción del Cambio tendría para cada empresa, como puede ser el costo de renovación del equipo, el reacondicionamiento de la planta o la necesidad de contar con recursos técnicos, gerenciales y financieros, diferentes de los habituales; y finalmente, en relación con los beneficios o seguridad esperada (1).

Lo anterior no implica, evidentemente, que el fenómeno de Difusión no sea importante en países subdesarrollados, sino que su mecánica y alcances no pueden ser correctamente reflejados por las Tasas (velocidad) con que se generaliza el uso de técnicas, sino más bien por los patrones y rangos que se conforman en razón de las diferentes motivaciones para adoptar o no adoptar técnicas nuevas o en uso por otras empresas, por el papel que juega la demanda o las demandas específicas por los productos de la industria, así como por diversos factores institucionales. Estos patrones pueden escapar a la evolución, considerada típica, en forma de curva logística, sustentada por los estudios clásicos realizados en los USA e Inglaterra (2), o en los estudios sobre muestras inter-

- 
- (1) Sobre estos aspectos y en general, sobre los problemas conceptuales y el estado de la Investigación a propósito de la Difusión Tecnológica, ver Bela Gold, "Technological Diffusion in Industry: Research Needs and Shortcomings", **The Journal of Industrial Economics**, Vol. XXIX (March 1981), pp. 247-269.
  - (2) Ver por ejemplo los trabajos de Z. Griliches, "Hybrid Corn and The Economics of Innovation", *Science*, (Jul. 1960), pp. 275-280 y E. Mansfield "Technical Change and The Rate of Imitation", *Econometrica* (Oct. 1961), pp. 741-766. Igualmente, del mismo E. Mansfield, "The Speed of Response of Firms to New Techniques", *Quarterly Journal of Economics* (XXVII, May. 1963), pp. 290-311 y L. Nasbeth and G.F. Ray, *The Diffusion of New Industrial Process: An International Study* (Cambridge-Inglaterra, Cambridge University Press, 1974).

nacionales que involucran sobre todo países industrializados (2); y, por otra parte, reflejan que el alcance, a veces pequeño, de la influencia internacional obedece a que el objetivo o la motivación de las firmas no es necesaria ni únicamente la elevación de beneficios tan recurrentemente aludida en los mismos estudios. Para cada firma, la decisión de adoptar o no una innovación corresponde a su particular percepción de los efectos de la innovación inicial y del proceso de difusión sobre el conjunto de empresas; es decir, sobre la eventual recomposición del mercado; así como sobre la disponibilidad de insumos y la reacción de la demanda, sobre todo de las demandas específicas o cautivas por los productos que ofrece.

Debemos admitir, por tanto, la existencia significativa de una actividad tecnológica interna en los países subdesarrollados, la misma que está constituida por Cambios Menores y por fenómenos de Difusión originados por la presencia de tecnologías de origen foráneo. Los fenómenos de Cambio Técnico se dan en condiciones relativamente restringidas y, más bien, como un proceso de endogenización de cambios exógenos, lo cual obliga a considerar, tanto las condiciones y modalidades de introducción de técnicas, como los procesos que se desencadenan posteriormente.

En lo que sigue discutiremos, todavía a nivel teórico, el papel condicionante de éstas y las implicaciones de las formas de incorporación de nuevas técnicas; y, más adelante, nos detendremos en la actividad interna en sí misma, para interrogarnos sobre sus características, su naturaleza y significación bajo estas condiciones.

## *1.2. Incorporación de Tecnología en Países no Productores*

Afirmar o reconocer la existencia de una actividad tecnológica, propia y característica de los países subdesarrollados no implica pretender autosuficiencia o capacidad de generar e implantar las técnicas que necesitan. Al contrario, dado el tipo de relación económica con el exterior y el tardío inicio de su desarrollo, estos países utilizan técnicas y desarrollan una actividad que tiene su origen en fenómenos técnicos producidos en el exterior. En la presente sección

---

(2) Ver al respecto, G.S. Maddala y P. Knight, "International Diffusion of Technical Change - A Case Study of the Oxygen Steel Making Process", *The Economic Journal* (Sept. 1967), pp. 531-558; y Ph. L. Swan, *The International Diffusion of Innovation*, *Journal of Industrial Economics* (Set. 1973), pp. 61-67.

vamos a considerar la necesidad, el aporte que ofrece y los condicionamientos que genera la introducción, generalizada o masiva, de tecnologías creadas en el exterior.

En cuanto a la necesidad y la oportunidad de importar tecnología, un primer elemento a retener es que las economías subdesarrolladas en general y tal vez las de los países latinoamericanos en particular, son economías y sociedades que han experimentado una temprana, amplia e intensa relación con el exterior. Como consecuencia, se han conformado y consolidado patrones de consumo que presionan por la disponibilidad interna de una cantidad y variedad de bienes y servicios cuya producción, con recursos propios estrictamente, ha planteado serios problemas y aún imposibilidades.

En el curso de la historia se ha importado masivamente productos manufacturados para el consumo, y, entre éstos, sobre todo los que involucraban conocimiento más elaborado y resultaban de la operación de equipos complejos; más adelante se ha incrementado, proporcionalmente más, la importación de bienes de capital y bienes intermedios, conformándose una producción local muy ligada al aporte y condicionamiento externo. Esto último, incluso, es lo que ha constituido el núcleo de un esfuerzo deliberado de Desarrollo, es decir, el de la Industrialización por Sustitución de Importaciones, cuyo éxito se sobreentendía sobre la base de una demanda pre-existente.

En todo caso, la presencia generalizada de productos importados en los mercados locales ha puesto en evidencia la diferencia de posibilidades técnicas entre países, y en muchos casos ha reforzado la tendencia o la propensión a importar. A propósito de esta realidad es conveniente señalar que si por un lado la importación de bienes de consumo refleja sobre todo la existencia de patrones que no se pueden satisfacer con la producción interna, la importación de bienes intermedios y de capital refleja, más directamente, la carencia de instrumentos y elementos indispensables para mantener y expandir, o para diversificar la actividad económica en general. Por su parte, la estructura de las exportaciones, mayormente de productos primarios o semi-elaborados, pone en evidencia una reducida capacidad de transformación.

Ahora bien, la importación y luego la producción interna de bienes de consumo final en base a equipos e insumos importados, sin que exista un flujo equivalente de exportaciones, refleja un desajuste entre los patrones de consumo y la capacidad interna, es decir, la Tecnología conocida o conocible y los equipos que se dispone. De otro lado, si bien podría esperarse en general

que la presión de la demanda (patrones de consumo) favorezca el Cambio Técnico y la generación de nuevas actividades, los efectos reales bajo estas condiciones son gravemente ambivalentes. En efecto, la presión de la demanda es muchas veces un resultado de la desigualdad en la distribución del Ingreso, de efectos de imitación y aún de violencia socio cultural, de manera que lejos de constituir estímulo positivo y aporte generalizable, introduce distorsiones y bloqueos. En efecto, debido a fenómenos de complementariedad y de externalidades, la satisfacción de nuevos consumos puede plantear requerimientos tecnológicos muy distantes de la Tecnología en uso y de la Capacidad Local, y por eso mismo ejercer más bien presión por nuevas y mayores importaciones o por equipos y técnicas generados en el exterior.

Por su parte, la importación de bienes de capital es creciente en la medida que aumenta y se diversifica la producción en general, y que la producción de los mismos es proporcionalmente pequeña y está reducida a los elementos y equipos más sencillos. La situación típica es, pues, la de importar maquinaria compleja y relativamente moderna, mientras internamente se producen partes y piezas no esenciales y maquinaria simple; o bien se realizan sólo operaciones finales de ensamblaje o armado, con grados diferentes de participación según el estado de desarrollo alcanzado. Es evidente, por otra parte, que al importar maquinaria, en alguna forma se importa Tecnología porque esa maquinaria incorpora la Tecnología (conocimiento) que corresponde a su diseño, a las especificaciones de su operación, a los requerimientos previstos sobre insumos y a un elenco de trabajadores necesarios. La maquinaria importada permite utilizar técnicas no conocidas, pero sólo a condición de que exista capacidad interna en la etapa previa (selección) y en curso de operación (utilización y mantenimiento), puede permitir la asimilación y eventual desarrollo del conocimiento que incorpora. En otras condiciones, el impacto de la introducción indiscriminada de maquinaria a un país puede generar distorsiones en lo económico y resultar poco dinamizante en lo propiamente técnico (1).

Finalmente, la importación de insumos que se ha incrementado en relación inversa a la de bienes de consumo, corresponde a una industrialización que se concentra en etapas finales de la producción y que por restricciones di-

---

(1) A propósito de este riesgo, habría que señalar el hecho, bastante común, de que los incentivos para la inversión por parte de los poderes públicos, han consistido habitualmente en exoneraciones tributarias, facilidades crediticias y en general facilidades que, de hecho, han estimulado la importación de bienes de capital sin mayor discernimiento.

versas, como son la dimensión de los mercados o por problemas técnicos, no ha afrontado aún la producción de bienes que resultan de procedimientos complejos y que deben responder a especificaciones muy precisas. A propósito de estas importaciones hay que anotar, a más de la vulnerabilidad de actividades que dependen excesivamente del exterior para su producción corriente, el hecho de que corresponden a un desarrollo industrial trunco que habiéndose iniciado en las etapas finales de la producción (armado, montaje o mezclado) debe soportar ese condicionamiento para el eventual inicio de su producción integrada. Por último, los insumos de origen extranjero, con toda evidencia, no son producidos en función de determinada estructura industrial, demanda local o condiciones técnicas o ambientales específicas, de manera que su empleo plantea rigideces o condicionamientos tecnológicos adicionales.

La importación de insumos y equipos y el establecimiento de actividades industriales nuevas obedece también a la modalidad de expansión de las empresas transnacionales y al proceso de maduración de los productos que fabrican (1). En efecto, es en función de intereses distintos y debido a la evolución de las condiciones de producción y de los mercados internacionales, que una firma transnacional localiza su producción en un país subdesarrollado, es decir aporta tecnología, equipos e incluso insumos de origen externo.

Resulta, pues, que si inicialmente, las diferencias o brechas tecnológicas y la dificultad o incapacidad de reducirlas, son causa de la apertura al comercio con el exterior, más adelante el contenido de éste y su intensificación tienen implicaciones sobre la evolución técnica, generando efectos tanto positivos como negativos (2). En estos casos, sin embargo, lo que ocurre es que, con otros objetivos explícitos, se induce o se impone el uso o incorporación de tecnologías, sin que exista una decisión específica de selección o adquisición;

- 
- (1) Estos problemas han sido analizados extensamente y explicados en el marco de la teoría del "ciclo del producto"; principalmente en R. Vernon, "Internacional Investment and International Trade in the Product Cycle", in *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXX (May. 1966); e *Ibid.*, *Sovereignty at Buy: The multinational Spread of U.S. Enterprises*, (New York, Basic Books. 1971).
  - (2) Una discusión más amplia y en la misma óptica de las interrelaciones entre el Comercio Internacional y la Tecnología en países subdesarrollados, se presenta en M. Vega-Centeno. "La Tecnología y el Desarrollo: Comercio, Transferencia y Creatividad Local", en *Revista de la Universidad Católica del Perú*, Nueva Serie, vol. 4. N° 9-10 (Jul. 82). Un enfoque coincidente en lo fundamental y complementario porque considera otras teorías y el rol de los factores institucionales, es el de F. Stewart, *Op. Cit.*, cap. 7 (Trade and Technology).

o en otras palabras, hay un infaltable componente tecnológico en toda transacción internacional, el mismo que ejerce muchas y variadas influencias sobre el crecimiento y sobre el Cambio Técnico. (1).

Ahora bien, existen evidentemente otros casos en que la operación a propósito de la tecnología es explícita, como es cuando se solicitan servicios técnicos, diseño de métodos, procesos, equipos o productos, lo cual supone un proyecto global que se desea realizar, que en todo o en parte no puede ser efectuado por la propia sociedad. En estos casos, la Tecnología es más bien objeto de Comercio Internacional y es importante precisar las condiciones en que se realiza y las consecuencias técnicas y económicas que acarrea el volumen y modalidad de las transacciones.

A propósito del Comercio de Tecnología, es necesario tener en cuenta que en definitiva el objeto de la transacción es una forma de conocimiento que el vendedor posee (y en condiciones monopólicas u oligopólicas) y que el comprador no posee (2); por lo menos, en un grado que sea útil para la producción en lo inmediato, ya que la Demanda por Tecnología es, en realidad, una Demanda Derivada. Estos hechos definen la naturaleza imperfecta, los sesgos y los rigideces en el funcionamiento del *Mercado Internacional de Tecnología* (1), en el cual el Sistema Internacional de Patentes juega un rol importante.

- 
- (1) Al respecto, y aunque no hay referencias específicas a la problemática de los países subdesarrollados, las hipótesis básicas y algunos estudios empiricos, se encuentran en el conjunto de trabajos publicados por R. Vernon (ed.), *The Technology Factor in International Trade*, (New York: N.B.E.R. and Columbia University Press, 1970).
- (2) Lo que ocurre en realidad, como lo hizo notar inicialmente K.J. Arrow, es que se plantea una situación paradójica y, añadimos, necesariamente desfavorable para el comprador; pues, una condición básica para definir un comportamiento comercial adecuado es la de tener información suficiente sobre lo que es el objeto del Comercio. Ahora bien, en el caso del comercio de Tecnología, uno de los actores, el demandante, solicita o desea adquirir, justamente, información. Ver K.J. Arrow, "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention" en R. Nelson (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, (New York: N.B.E.R. and Princeton University Press, 1962).
- (1) Los temas referentes al comercio de Tecnología han sido variada y abundantemente estudiados en las dos últimas décadas, sobre todo desde los puntos de vista de las condiciones de negociación de la posibilidad de Transferencia de conocimientos. En efecto, además de los esfuerzos iniciados o apoyados por diversos organismos internacionales (N.U. UNIDO, UNCTAD, O.E.A., por ejemplo) se pueden mencionar como las referencias más significativas, D. Spencer & A. Wroniak, *The Transfer of Technology to Developing Countries*, (New York, Praeger Publishers, 1967); y con referencia específica al área Latinoamericana, la muy esclarecedoras

Además, debemos recordar que los países subdesarrollados, los compradores, experimentan habitualmente necesidades y urgencias impostergables, al mismo tiempo que sus alternativas de solución diferente son nulas o muy restringidas.

Señalemos en seguida que una transacción como la que estamos considerando implica para el comprador, elegir una técnica dentro de un conjunto exterior a las estructuras en que se desenvuelve y en las que, eventualmente, deberá utilizarla, de manera que sus criterios de elección no se limitan a las condiciones internas (mercados de productos y de factores), sino que involucran, además, o conjuntamente, las condiciones que se derivan de la amplitud del conjunto de disponibilidades y de las características del mercado específico.

Anteriormente, hemos mencionado el carácter de Demanda Derivada que tiene la búsqueda de Tecnología, y es que en realidad el objetivo mayor es el de iniciar una producción nueva o de modificar las condiciones de alguna que ya está en curso. Consecuentemente, luego de evaluar la conveniencia de alguna técnica o de un rango de técnicas, esto es de resolver el problema básico o convencional de elección, se plantean los de resolver la alternativa de adquirir o generar la técnica deseada y en el primer caso, el de afrontar las condiciones del mercado de tecnología en función del proyecto original. Por lo mismo, debemos reconocer que hay otros dos puntos de referencia, dos mercados a tener en cuenta, y, además, dos dimensiones que presenta el problema en todo momento; una propiamente técnica y otra económica, que se manifiestan en forma simultánea e interdependiente.

---

contribuciones de C. Vaitsos, *Transfer of Resources and Preservation of Monopoly Rents* (Center of International Affairs: Harvard University, Economic Development Report, 168, Boston, 1970); *Comercialización de Tecnología en el Pacto Andino* (Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 1973); y, *Intercountry Income Distribución and Transnational Enterprises*, (Oxford: Oxford University Press, 1974). Otras referencias útiles son F. Biato, E. Guimaraez e M.H. Figueredo, *A transferencia de Tecnología no Brasil*, (Brasilia: IPEA, 1973); D. Chudnovsky, *Empresas Multinacionales y Ganancias Monopólicas en una economía Latinoamericana* (Buenos Aires: Siglo XXI, 1978). En las compilaciones preparadas por M. Wionczek y por J. Sábato respectivamente se presenta un conjunto de los trabajos más importantes y representativos que se han elaborado en la región Latinoamericana sobre estos temas. Ver M. Wionczek (ed.), *Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico*, (México, Edición de la Universidad Nacional Autónoma de México 1973); J. Sábato, *El pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia* (Buenos Aires: Paidós, 1976).

En efecto, el productor que debe decidir entre la adquisición o la generación propia de tecnología, tendrá que evaluar el costo de los derechos de uso (monto de regalías) con respecto al costo, plazo y riesgos de desarrollar su propia tecnología (1), pero, además, deberá evaluar su real capacidad técnica para hacerlo. Más adelante, en el caso de haber optado más bien por la adquisición, deberá elegir o seleccionar las técnicas que le interesan y discutir las condiciones de transferencia de operación y uso de la Tecnología, conjuntamente con las más estrictamente económicas de fijación de precios y de definición de las modalidades de pago.

Desde el punto de vista económico se puede decir que se plantean los problemas inherentes a las condiciones de negociación al monto y naturaleza de pagos que se definen; y, a propósito de esto, conviene precisar algunos elementos que caracterizan la situación de los agentes y la naturaleza de la operación. Tratándose de una transacción a propósito de conocimiento o de información, el vendedor dispone de esos elementos, no tiene que incurrir propiamente en costos de transferencia (1), y además opera en condiciones en que no hay competencia o es muy reducida por el lado de la oferta. Por su parte, el comprador, que debe afrontar una producción en un plazo y condiciones dadas, para ser competitivo (o tener éxito) en el mercado de productos, está en una condición de admitir un precio siempre que sea inferior al costo de generar su propia tecnología. Esta operación, como ya hemos señalado, es costosa y supone, además, un plazo eventualmente largo de investigación y desarrollo, así como elevados y variados riesgos de fracaso. El vendedor tiene, pues, un amplio margen para imponer un precio y generar rentas monopólicas, mientras que el comprador es típicamente tomador de precios. Además, si bien, en algunos casos se trata de una venta o transferencia de dominio en forma perpetua, en otros es sólo una concesión temporal de derechos de uso que genera un flujo de pagos ligados, en una u otra forma, al uso de la técnica y que, por lo mismo, puede ser condicionante o limitativo.

- 
- (1) Ver J. Katz, *Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente* (México, Fondo de Cultura Económica, 1976). En el capítulo II se presenta un modelo diagramático en el que se discuten ampliamente las condiciones de negociación y la racionalidad de la fijación (aceptación) de precios, en la alternativa del demandante de comprar o de generar la tecnología necesaria (pág. 24-31).
- (1) Ver al respecto, C. Vaitos, "Transfert of Resources and Preservation of Monopoly Rents", *Center of International Affairs, Harvard University, Economic Development Report*, N° 168, pág. 18-21.

En efecto, cuando nos referimos a los precios o regalías, nos estamos refiriendo a los pagos o costos explícitos de la Tecnología para el demandante, pero al relacionar el flujo de pagos con ciertas variables de la producción (volumen producido, ventas, utilidades), o al introducir en la negociación condiciones sobre la forma de operación, restricciones a la producción o a la exportación, y otras, se definen en realidad costos adicionales, difícilmente cuantificables dado su carácter implícito, pero que tienen una importancia económica muy grande y son determinantes en lo tecnológico (1). En este aspecto, resulta, pues, fundamental modificar las condiciones iniciales de negociación, por ejemplo mediante apoyos institucionales, implementación de políticas específicas, acuerdos internacionales, o por requerimientos éticos (2); pero, siendo necesaria una mejor condición económica y política de negociación, no constituye garantía de una decisión satisfactoria.

En este sentido, el otro punto de vista que habíamos mencionado, el tecnológico estrictamente hablando, es el que permite percibir otras causas de la debilidad en la negociación y vislumbrar condiciones de suficiencia. Efectivamente, si como hemos visto, en lo económico se plantean los problemas de imposición de precios eventualmente elevados y de generación de pagos implícitos o laterales que pueden tener aún mayor incidencia, en lo tecnológico se plantean los de la selección de las técnicas por adquirir y de la posibilidad de acceso o de dominio sobre lo esencial de la tecnología adquirida.

La selección de tecnología debería estar en función de los objetivos y condiciones internas y, una correcta decisión, se concreta en la adecuación de la técnica elegida a las necesidades de producción interna, a la posibilidad de empleo de materia prima e insumos locales, a la escasez o abundancia relativa de factores productivos, a la dimensión del mercado, y, en fin, a otras condiciones locales cuyo cumplimiento aseguraría que la tecnología en cuestión sea

- 
- (1) C. Vaitos, sobre todo, en los trabajos antes citados, es quien mayormente ha contribuido a poner en evidencia la inclusión frecuente de "cláusulas de atadura" en los contratos de Tecnología, las prácticas de sobre-facturación, el papel por lo menos ambiguo del Sistema Internacional de Patentes y otros elementos que introducen rigidez, generan beneficios no monetarios (por lo menos inmediatos) o permiten extraer beneficios no estipulados expresamente. Ver también J. Katz, *Op. Cit.*, Cap. II, pág. 31 y ss., sobre los términos reales en que se adquiere Tecnología en América Latina, y Cap. IV, pág. 118-144 sobre todo, a propósito de rol de las Patentes y las Corporaciones Multinacionales, titulares de la mayoría de ellas.
  - (2) Como es el intento y el esfuerzo de diferentes organismos internacionales en cuanto a ofrecer apoyos y definir un "Código de Conducta".

apropiada o adecuada. Ahora bien, este proceso supone capacidad e información, es decir, conocimiento técnico básico, manejo de documentación técnica y finalmente disponibilidad en el momento oportuno, de la información actual o reciente sobre las alternativas reales, así como la capacidad de discernimiento que incorpora información y juicio sobre las condiciones locales (2). En otros términos, esto plantea la importancia decisiva de una capacidad y experiencia local que incluso deberían ser crecientes y versátiles, si se pretende que sean eficientes.

En lo que toca al acceso a lo esencial de la Tecnología, por otra parte, debemos referirnos no sólo al uso o utilidad inmediata, sino a la deseable incorporación de lo esencial de esa Tecnología al acervo de conocimientos y experiencia de la sociedad, es decir, a la posibilidad de ella en su conjunto, o de la firma usuaria en particular, de replicarla, modificarla o mejorarla. En realidad se trata de algo que va más allá de lo que habitualmente se denomina como la Transferencia de Tecnología y el proceso que puede desencadenar. Ahora bien, una Tecnología puede ser adquirida en forma agregada, en paquete o llave en mano, de manera que lo que efectúa el comprador o concesionario es la operación de controles, la aplicación de procesos o el cumplimiento de especificaciones; pero con ignorancia y prescindencia del conocimiento de base y de los mecanismos y elementos intervinientes. Por otra parte, la Tecnología puede haber sido adquirida bajo restricciones formales o tácitas que, aun habiendo el usuario accedido al conocimiento básico, impide un uso libre de la experiencia ganada en curso de la utilización continua de equipos o procesos y por tanto, limitan desarrollos propios.

Tal como lo sugieren las hipótesis teóricas a propósito del aprendizaje, y como lo confirman diversas pruebas empíricas, el empleo de métodos y procesos, la producción continua de bienes e incluso la aplicación rigurosa de especificaciones sobre insumos y productos, así como, la práctica del Control de Calidad y la necesidad de resolver diversos problemas de producción, son fuente de experiencia, de profundización y de ampliación de conocimientos, de adquisición de destrezas. Pueden serlo aun, de ganancias de productividad o de descubrimiento de posibilidades de Innovación, a condición de que el conocimiento transferido otorgue posibilidades y que la forma en que se lo comunica no

---

(2) Sobre estos temas, ver R. Solo, "The capacity to Assimilate and Advanced Technology", in *American Economic Review, Papers and Proceedings*. (May, 1966), y M. Vega-Centeno, *La Tecnología y Desarrollo* Art. cit. sec. 4 y 5.

contenga zonas de misterio o secreto (cajas negras), prohibiciones o desincentivos en el desarrollo (1).

Consecuentemente, el proceso de decisión sobre la tecnología a emplear y sobre la adquisición de ésta en el exterior no sólo significa costo, por muy elevado que sea, sino sobre todo, creación de condiciones para su desarrollo propio; o en su defecto, reforzamiento de la necesidad de recurrir al exterior por servicios y equipos, es decir, consolidación de una relación de dependencia que, en este caso, tiene implicaciones muy amplias ya que contiene mecanismos de aceleración muy sensibles.

Por la misma razón, algo que resulta de una importancia muy grande, es el contenido de conocimiento, la actualidad o modernidad y la posibilidades de desarrollo de las técnicas elegidas. En otras palabras, son decisivas las restricciones o estímulos para adoptar técnicas que involucran conocimiento capaz de crear posibilidades de desarrollo.

Al respecto, debemos anotar que dados los costos del Capital, los riesgos y la necesidad de competencias específicas, las empresas no siempre están interesadas o en condición de adoptar las técnicas más progresivas. Al contrario, las consideraciones de seguridad y de economicidad en el corto plazo, las inducen muchas veces a elegir las que ofrecen menores posibilidades de desarrollo.

En efecto, si prolongamos el razonamiento sobre las decisiones de una empresa, presentado en la Sección precedente, debemos decir que ésta elige la tecnología en función de sus expectativas sobre rentabilidad y bajo restricción de la amplitud de alternativas tecnológicas y de la estructura de los mercados. Ahora bien, con el fin de ilustrar nuestro enfoque y desprender las implicaciones de una tal decisión sobre el desarrollo tecnológico, vamos a discutir estos problemas en el marco de un modelo diagramático cercano al modelo convencional.

Asumiremos la existencia de una frontera tecnológica en la que se ubican aquellas que corresponden a las mejores prácticas, pero admitiendo que

---

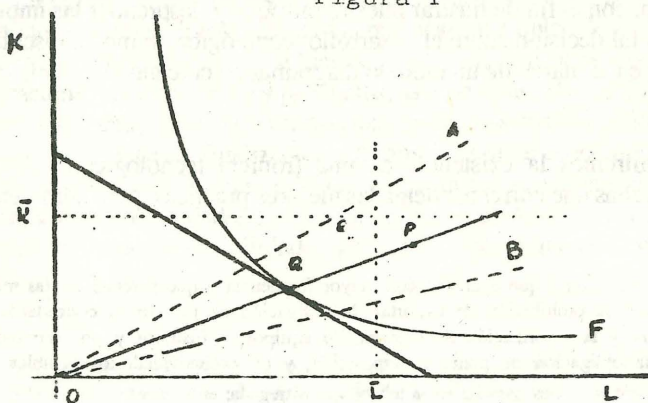
(1) Las restricciones que aparecen con mayor frecuencia y que parecen ser las más eficaces, son la prohibición de exportar, la obligación de recurrir al concedente para la compra y la autorización de compra, de equipos, o insumos y por servicios técnicos, la obligación de poner a disposición, y en exclusividad, los posibles desarrollos o innovaciones basadas en la tecnología entregada; entre otras.

existen otras técnicas utilizables, y por tanto elegibles para la empresa, al interior de la frontera.

En seguida, admitiremos que uno de los criterios básicos para una decisión óptima en materia de tecnología, es la consideración del precio relativo de los factores productivos involucrados. Si éste resulta el criterio único, estamos en el caso del modelo neo-clásico simple que conduce, como es sabido, a un óptimo único de producción y define una combinación (proporciones) deseables para un uso económico de los factores (punto Q).

Ahora bien un productor sometido a restricciones, no elige necesariamente una técnica de frontera sino que puede hacerlo en el interior del conjunto, aunque mantenga como referencia la proporción de los factores. En realidad, tomará la técnica que correspondé al óptimo teórico, como a la mejor entre las que utilizan la misma proporción de factores y que están sobre el radio OP. Por lo demás, y como consecuencia de los otros factores intervinientes, ocurre que en el marco que estamos utilizando, el productor definirá su proyecto sólo en forma aproximativa por lo que la decisión de la firma puede apartarse algo de la proporción de factores que sugiere el mercado. Consecuentemente, tal como aparece en la figura 1 vendría a ser el conjunto definido por los radios OA, OB y la frontera tecnológica (isocuanta unitaria), el conjunto que incluye las técnicas significativas para la empresa. Eventualmente, podemos aun definir un límite al empleo de factores por unidad de producto y entonces el conjunto quedaría completamente delimitado.

Figura 1

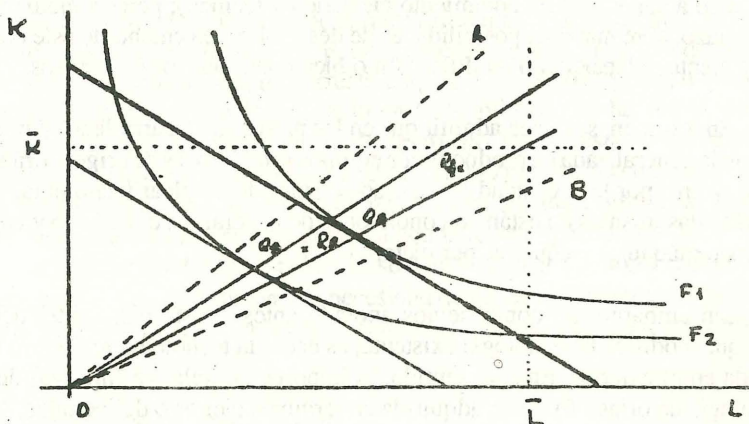


En el caso de que las *señales del mercado* fueran correctas, el productor tendría interés en elegir una técnica que lo ubique sobre el radio  $OP$  y si su comportamiento es maximizante y su acceso al conocimiento es efectivo, elegiría una técnica lo más cercana posible a  $Q$ . Ahora bien, anotemos que las técnicas más alejadas del óptimo, siendo por lo menos en principio, las menos eficientes, son al mismo tiempo las más conocidas y tal vez menos exigentes en cuanto equipo de capital nuevo y en cuanto la calificación de los trabajadores. Por lo mismo, son más accesibles técnicamente y, en lo inmediato menos costosas; de manera que un productor con capacidad técnica limitada, aversión por el riesgo y que no opera en un medio altamente competitivo, como es el caso de productores locales en países subdesarrollados, no está incentivado a elegir precisamente las mejores o más modernas técnicas.

Por otro lado, podemos pensar que un productor local tiene en realidad dos fronteras de referencia, es decir la de las mejores prácticas en el país ( $F_1$ ) y la frontera internacional ( $F_2$ ), como se muestra en la figura 2.

En este caso, tomando siempre como referencia los precios relativos de factores en el país y conservando las salvedades que acabamos de hacer, tendríamos eventualmente dos óptimos ( $Q_1$  y  $Q_2$ ) que sugieren diferentes patrones de utilización de recursos y diferentes posibilidades en la selección de técnicas. En realidad el productor puede optar por puntos interiores a la frontera local

Figura 2



( $R_1$  o  $Q_1$ , por ejemplo) y en este sentido su decisión se restringe a lo conocido o experimentado en el medio; pero, como es obvio, puede optar más bien por puntos exteriores a la frontera local ( $R_2$  o  $Q_2$  por ejemplo) y en ese sentido innovar con respecto a las mejores prácticas del país, aunque no a nivel universal.

Nuevamente podemos anotar que la cercanía a las fronteras plantea exigencias técnicas y económicas mayores y, en el caso en que se trate de superar la frontera local, se deben afrontar los problemas de negociación internacional que hemos mencionado antes, de manera que los costos y las restricciones de capacidad aumentan.

Finalmente, hay que anotar que los efectos dinámicos esperables son inversamente proporcionales a los costos y requerimientos de capacidad técnica, asociados con la adopción o la adquisición de una tecnología. En efecto, una técnica conocida o de dominio público, e incluso obsoleta, es por lo mismo, susceptible de ser aplicada sin dificultad y puede ser implementada con equipo standard, con equipo adaptado (diseñado para otro fin) o de segunda mano. Naturalmente que el éxito económico dependerá de la estructura de los mercados, pero no está excluido; y más bien, es en lo que toca al aprendizaje y desarrollo propio de tecnología que las posibilidades serán nulas o muy pobres. La elección de una tecnología de fácil acceso, barata y que otorga seguridades en el corto plazo, es pues, muy probablemente, poco dinamizante.

Al contrario, la búsqueda de técnica menos conocidas, por su novedad o mayor conocimiento incorporado, es costosa, riesgosa y sumamente exigente en cuanto a capacidad (conocimiento científico y técnico); pero, a mediano y largo plazo, abre mayores posibilidades de desarrollo, sea entendido éste como refinamiento, adaptación o modificación o bien como nuevos desarrollos.

En resumen, se puede admitir que en los países subdesarrollados hay una presencia generalizada de productos, de equipos y de técnicas de origen foráneo, y ello ocurre por la necesidad de esas sociedades de emplear tecnología, aún cuando ellas mismas no están en condiciones de generarlas, diseñando y construyendo máquinas y equipos, por ejemplo.

Sin embargo, tal como hemos anotado antes, existe una contribución local que modifica la tecnología existente, es decir, la tecnología recibida o adquirida en el exterior. En este sentido, la importancia relativa (masiva) de la tecnología de origen foráneo, adquirida en términos tácitos o deliberados, y su

empleo, son un elemento clave y condicionante de todo el proceso tecnológico ulterior. Por lo mismo, admitida esta realidad se puede reconocer, como lo ha hecho J. Katz, dos *momentos* o *fases* tecnológicas, susceptibles de ser diferenciadas y que, sin embargo, son fuertemente interdependientes, en la evolución tecnológica de los países subdesarrollados. Estas son, la *fase de adquisición* o de incorporación y la *fase de asimilación* o de aprendizaje tecnológico (1). Esta distinción que se hace eco de todo un proceso, supera la más corrientemente utilizada de compra y transferencia, entendida la primera como adquisición del derecho de uso y la segunda como el acceso al conocimiento, pues involucra un rango más amplio de aportes y no restringe el dominio del conocimiento a lo inicialmente recibido. En términos de la teoría corriente, se trata de realidad de un proceso a través del cual, cambios de origen Exógeno, introducidos por diferentes vías y modalidades, se conjugan con elementos internos para conformar un flujo de cambios menores de origen Endógeno que son significativos, aunque no sean totalmente originales ni encierren posibilidades ilimitadas de desarrollo.

La discusión que precede se refiere a algunos aspectos de la *fase de incorporación*; y dentro de esta óptica de continuidad y condicionamientos, examinaremos en la sección siguiente, lo que concierne a la *fase de asimilación* o aprendizaje, es decir, la naturaleza y alcance de la actividad tecnológica interna.

### 1.3. *Actividad interna y endogenación del cambio*

Dada la modalidad de su introducción, la Tecnología en uso en una economía subdesarrollada está vinculada a Cambios Mayores producidos en otro medio y en circunstancias a veces muy diferentes. Por lo mismo, se encarna en equipos y procesos cuyo uso plantea problemas respecto a una deseable eficiencia en la producción, un correcto empleo de recursos locales, u otros objetivos. El conocimiento incorporado en los cambios o en las técnicas en uso ofrece, por tanto, las posibilidades de desarrollo que corresponden al contenido específico y al carácter dinámico de todo cambio pero en las circunstancias que se produce en los países importadores, plantea, además, otros desafíos desde los puntos de vista de su adecuación a condiciones específicas y de su buena o mejor utilización. En otras palabras, se puede afirmar que son los objetivos de adecuación o de adaptación y la necesidad de ganar eficiencia o productividad, dentro de condiciones dadas en lo fundamental, que justifican, estimulan y o-

---

(1) J. Katz, Op. Cit., Cap. I. p. 18-19.

rientan en primer término, el esfuerzo interno. La actividad tecnológica interna en países subdesarrollados tal como hemos mencionado, está constituida por un flujo de Cambios Menores, es decir, por esfuerzos de Adaptación, Modificación y Difusión que resultan, tanto de la capacidad o creatividad propia, como de las posibilidades que otorga el uso o la presencia de técnicas mayormente generadas en el exterior. Por lo mismo, éste se concreta en proyectos y acciones que están mayormente localizados en las empresas o vinculados con la actividad regular y con la experiencia de las unidades productivas.

Por lo demás, los cambios Menores a que nos estamos refiriendo, aparecen en un medio en que no es frecuente el Cambio Mayor y se introducen en estructuras cuya posibilidad de afrontar los costos y riesgos de cambios drásticos es relativamente pequeña. Consecuentemente, el resultado que se puede esperar no es el de novedades que perturban los equilibrios y desafían al conjunto de firmas, sino de cambios de pequeña envergadura, muy localizados y que incluso pueden aparecer gradual o paulatinamente.

En estas condiciones, la orientación del Cambio y de los cambios en una economía subdesarrollada no tiene por qué ser la misma que en las economías de vieja industrialización; como tampoco lo es la modalidad de su *generación, aparición y difusión*.

En cuanto a la orientación, debemos recordar que la definición corrientemente aceptada de Cambio Técnico se refiere a la aparición de productos nuevos (innovación de producto) y al hecho de producir en condiciones nuevas y superiores, productos conocidos (innovación de proceso). En este último caso, la referencia típica concierne al cambio en los requerimientos de la producción en términos de insumos, sobre todo primarios, lo cual se refleja en los costos. Ahora bien, si una innovación de producto requiere normalmente procesos específicos y equipos adecuados (nuevos), en el caso de la innovación de proceso, los cambios se justifican o imponen solamente si permiten una producción económicamente más eficiente, es decir, si reducen los costos unitarios de producción (1).

---

(1) Aparte de la definición clásica de Innovación de J.A. Schumpeter y del tratamiento habitual (y a veces implícito) que ha recibido el tema en las últimas décadas, podemos señalar como una referencia más reciente y muy explícita, la conocida obra de W.E.G. Salter, (Productivity and Technical Change) Op. Cit., pág. 23 en que afirma que "el grado de avance tecnológico de un período a otro se define y mide como el cambio relativo en los costos unitarios totales". Por su parte M. Blaug. "A Survey

Se puede decir, por otra parte, que en este aspecto particularmente, y tal como ya hemos señalado, la teoría recoge la experiencia de los países desarrollados en los que efectivamente la orientación del Cambio Técnico ha sido básicamente la de generar productos nuevos y en forma mucho más general la de buscar una reducción de los costos. En efecto, en los países industrializados, aparte de lo que se puede atribuir al aporte de la Investigación Científica y Técnica y a los inventores individuales, el Cambio Técnico en gran medida ha sido inducido por la escasez y el precio relativo de los factores y en general por los costos y condiciones de producción; de manera que se puede afirmar que históricamente ha sido sobre todo un cambio *reducidor de costos*. Además, el comportamiento tecnológico de las firmas dinámicas e incluso de los Estados, por las circunstancias en que se definía, ha sido más agresivo y en busca de lo estricta o absolutamente nuevo.

En cambio, en un país subdesarrollado, que ha adquirido, mucho más que ha generado, la Tecnología que emplea, el problema básico es el de la buena o mejor utilización de la capacidad productiva que puede alcanzar a base o dentro del marco de la Tecnología adoptada. Son, pues, motivaciones de adecuación o mejora, así como las posibilidades de aprendizaje por la experiencia y eventuales desarrollos propios que orientan el cambio en un sentido de elevar la producción o mejorarla. Consecuentemente, el Cambio Técnico en países subdesarrollados es más bien *aumentador de producto* y ello sobre la base de eventuales *ensanchamientos de capacidad*, de *mejoras* o *modificaciones de procesos*, o *sustitución de insumos* o materias primas (1).

Es posible, y aun podría pensarse forzoso, que incrementos en el volumen de producción, en la capacidad de las plantas; o bien, mejoras en el diseño

---

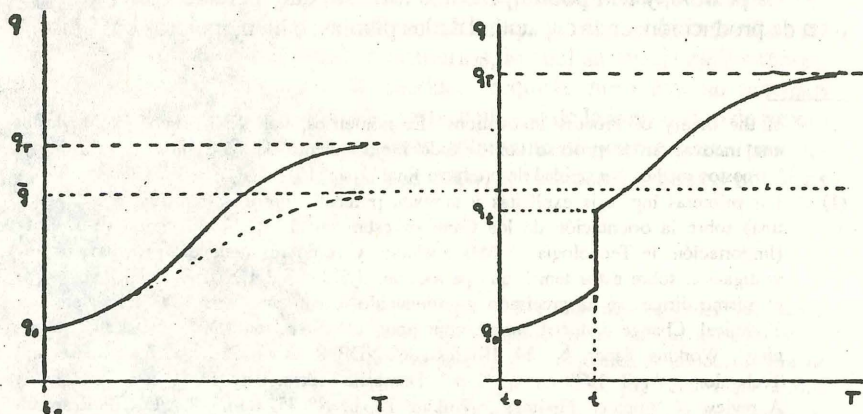
of the theory of Process Innovations" *Econometrica*, vol. XXX (Feb. 1965), define una innovación de proceso como "todo mejoramiento de la técnica que disminuya los costos medios por unidad de producto final" (pág. 13).

- (1) Las primeras hipótesis explícitas y también pruebas empíricas (referidas a la Argentina) sobre la orientación de los Cambios están en el estudio ya citado de J. Katz (Importación de Tecnología...) Más adelante, y como resultado del programa de investigación sobre estos temas que patrocinan el B.I.D., el UNDP y el CEPAL y que él mismo dirige se ha precisado y enriquecido el enfoque. Ver: S. Teitel, "Notes on Technical Change induced under conditions of Protection. Distorsions and Rationing", Working Paper, N° 34, IBD/ECLA/UNDP Research Program on Science and Technology, April 1979) y J. Katz, "Domestic Technology Generation in L.D.C.: A review of Research Findings", Working Paper. N° 35, IDB/ECLA/UNDP Research Program on Science and Technology (Nov. 1980).

y ejecución de procesos; y finalmente, el empleo de insumos más adecuados o menos costosos, se reflejan en una estructura de costos diferente y en un nivel de costos unitarios menores. Nuestra hipótesis no excluye esta posibilidad, sino que haciéndose eco de situaciones particulares en la etapa inicial de operación y de la incidencia de problemas inherentes a la estructura económica y de las restricciones a la competencia, considera que el objeto de reducción de costos no es el mayor ni primer objetivo de las empresas. Los problemas que hemos evocado desde las secciones precedentes, relegan a un segundo plano, pero no anulan el interés por ese tipo de economía y contribuyen a definir una orientación distinta de los cambios.

Por otra parte una firma local de país subdesarrollado crea, modifica o desarrolla conocimiento para resolver problemas particulares y dentro de un marco dado, lo cual en algunos casos puede incluso limitar el interés de los cambios al ámbito de la propia empresa; o bien, a la inversa, puede crear la necesidad de protegerlos con el secreto o de evitar la difusión. La actividad interna así originada, por otra parte, abre la posibilidad de que el desempeño de una firma no sólo se aproxime, sino que incluso pueda superar las posibilidades teóricas, es decir, la capacidad inicial o de diseño. Este fenómeno puede ocurrir evidentemente en forma gradual y casi continua, o bien por introducción de cambios específicos y localizados en el tiempo, como se aprecia en la figura 3.

Figura 3



En realidad, una firma en los períodos iniciales de operación y por diversas causas, no obtiene los rendimientos que corresponden a las especificaciones teóricas, a las posibilidades de los equipos, procesos e insumos involucrados, y esos rendimientos deberían elevarse en el transcurso del tiempo hasta converger o aproximarse al nivel óptimo ( $\bar{q}$ ). Evidentemente, parece interesante para las firmas el reducir la brecha ( $\bar{q}-q_0$ ) y hacerlo en un plazo breve siempre y cuando las exigencias del funcionamiento de la economía no modifiquen las urgencias e intereses.

Ahora bien, ocurre que en condiciones favorables, el proceso de recuperación y mejor uso de capacidad puede ir mas allá de lo especificado, como ya hemos señalado y que, por tanto, se llegue a operar en un nivel  $q_t$ , superior a la capacidad teórica, por ganancias continuas, si las condiciones no son favorables, es decir, si la segmentación de los mercados o las restricciones y distorsiones a la competencia (tipos de cambio proteccionismo excesivo) anulan los incentivos para mejorar, puede ocurrir que se subutilice la capacidad técnica, que el período de recuperación se haga excesivamente largo e incluso, que no haya cambios o mejoras. Ambas situaciones se dan y se reflejan en una evolución técnica bastante desigual entre firmas en la existencia de bloqueos a la difusión e incluso en desempeños pasivos y sin interés por el cambio, paralela o simultáneamente con otros de mayor dinamismo.

Por otra parte, en lo que toca a *modalidad* de generación, introducción y difusión de los cambios, debemos reconocer que, dados los objetivos y orientación propios, estos aspectos están muy ligados a la *historia* de las plantas industriales y a los condicionamientos que el medio les plantea en diferentes etapas. Esta referencia a la experiencia industrial no excluye, evidentemente, el aporte de la Investigación Científica y Tecnológica, pero si como es sabido, la contribución de ésta, en cualquier circunstancia es discontinua, aleatoria y está condicionada por diversas consideraciones económicas lo es aún más en países subdesarrollados. Por otra parte debemos anotar que tratándose mayormente de Cambios Menores al propósito de los cuales no es imprescindible modificar el conocimiento de base, sino las condiciones de su aplicación el rol de la Investigación y su aporte son diferentes.

El proceso que siguen las plantas y que mantiene o modifica su *nivel tecnológico*, está, pues, vinculado con la tecnología inicialmente adoptada y con el tipo de desempeño de la propia firma. En efecto, la Tecnología inicialmente adoptada, tal como ya hemos señalado, condiciona y delimita desarrollos ulteriores; en segundo lugar, la extensión y la intensidad de la propia

experiencia de producción puede inducir cambios y permitir ganancias de productividad; y finalmente, no está excluido algún esfuerzo específico y deliberado de investigación o experimentación en busca de mejoras o de modificaciones técnicas.

Consecuentemente, la capacidad productiva de la empresa, definida por la Tecnología en uso, evoluciona a través del tiempo, en primer lugar, por un fenómeno puro de aprendizaje que se refleja en una función de productos con Progreso Técnico aumentador de producto del tipo corriente:

$$Q(t) = A(t) f(K, L)$$

expresión en que  $A(t)$  refleja el nivel técnico alcanzado en un período y en que no se hace cuestión sobre la neutralidad del Cambio Técnico. Ahora bien, si se acepta que hay algo más que el hecho fortuito de la experiencia, el modelo se debe completar con otra función que explique el efecto de algún esfuerzo deliberado sobre el nivel tecnológico, esto es:

$$A(t) = f[R, (A^* - A), t]$$

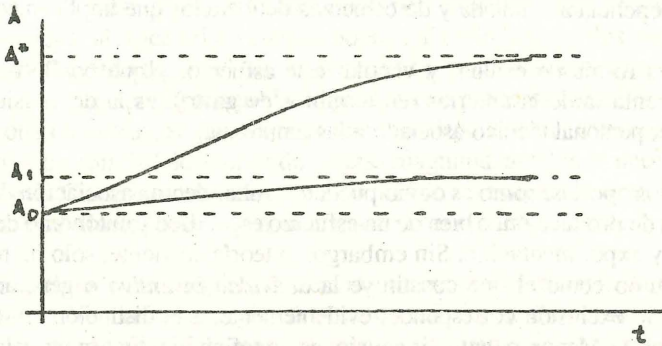
en que  $R$  es un indicador de gasto en Investigación y Desarrollo (I & D) o de alguna forma de asignación de recursos para el Cambio Técnico; el término  $(A^* - A)$  refleja la brecha entre el nivel óptimo ( $A^*$ ) y el nivel alcanzado en un período determinado (1); y  $t$ , el tiempo. Si una planta inicia sus operaciones a un nivel  $A_0 < A^*$ , como es corriente, se puede esperar, a través del tiempo, una aproximación al nivel óptimo, y en este caso, la magnitud y velocidad de ésta dependen de la intensidad de la actividad industrial y del esfuerzo adicional, así como de la oportunidad en que se realiza este esfuerzo.

En realidad, como en todo proceso de aprendizaje, existe un efecto de saturación, es decir que el flujo de cambios menores, si entre tanto no ocurre un

---

(1) Este esquema de análisis es el que presenta J. Katz, en *Importación de Tecnología*, Op. Cit., p. 64 y ss. Notemos que a diferencia del modelo original de Arrow en esta especificación no hay una referencia a la "historia de las inversiones", y el modelo se completa con una segunda relación de comportamiento. La razón es que se asume la observación inicial de Arrow sobre las ganancias de eficiencia por la experiencia, pero no el modelo de generaciones de capital que él formaliza y en el que ya no hay aprendizaje.

Figura 4



Cambio Mayor, tiende a perder importancia y aún agotarse (1). Incluso la evidencia empírica conocida muestra que la mayoría de cambios menores ocurren en etapas relativamente cercanas a la iniciación de actividades (2) y por ello se justifica la expectativa por una evolución del tipo de una curva logística. Por otra parte, hay que notar que existe una cierta interdependencia que no es necesariamente proporcional o directa entre el esfuerzo específico ( $R$ ) y la brecha con respecto al nivel óptimo ( $A^* - A$ ), pues, si bien al comienzo es decir, cuando ésta es más importante, se justifica aparentemente un esfuerzo mayor y que luego éste pierde relativamente interés, hay que notar que los cambios que es posible introducir en las cercanías de la frontera son cualitativamente distintos y más difíciles de concretar. Finalmente, en la figura A sugerimos, sólo ilustrativamente, dos posibilidades de evolución, una sin esfuerzo específico que recupera nivel lentamente y para la cual no está excluido el alcanzar el óptimo, aunque en un plazo bastante largo; la otra en que el esfuerzo deliberado reduce ese plazo, permite mejoras rápidas e incluso abre la posibilidad de superar los niveles previstos.

- 
- (1) Lo mismo ocurre en la "función de progreso técnico" de N. Kaldor. Ver "A Model of Economic Growth", Economic Journal, vol. LXVIII (Dec. 1975), donde explica la tendencia monótonamente decreciente de la función.
- (2) Este aspecto ha sido particularmente analizado empíricamente por S. Hollander, "The sources of Increased Efficiency: study of Dupont Rayon Plants" (Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1965).

A lo largo del desempeño de las plantas, hay, pues, un efecto global de aprendizaje que, sin embargo, proviene de la contribución aislada o conjunta de la experiencia acumulada y de esfuerzos deliberados que implican costo.

Otra forma de evaluar y ventilar este esfuerzo, y que por lo demás es complementaria de la anterior (en términos de gasto). es la de considerar el aporte del personal técnico asociado a las empresas.

Estos aportes, como es obvio pueden resultar de una asociación directa a las tareas de producción, o bien de un esfuerzo específico y autónomo de investigación y experimentación. Sin embargo, la teoría corriente, sólo ha retenido a este último como el que constituye la *actividad inventiva* o generadora de cambios; la exclusión corresponde, evidentemente, a la distinción entre Cambio mayor y Menor o entre invenciones y refinamientos. cuya relevancia hemos señalado antes y que parece discutible cuando asocia cada uno de esos esfuerzos con equipos de personas cualitativamente diferentes y cuando afirma que no hay continuidad entre el tipo de habilidades de unos y otros (1). En otras palabras habría que admitir que necesariamente son personas o equipos de técnicos con capacidades y habilidades diferentes que se orientan a uno u otro tipo de cambios, lo cual en términos organizacionales implicaría una separación neta y una escasa o nula comunicación entre investigadores y técnicos de producción.

Ahora bien, tal tipo de separación o especialización tan neta parece poco viable cuando las escalas de producción y la dimensión de los equipos de personal no son muy grandes; pero aún en ese caso, parece un supuesto cómodo pero poco realista, ya que estudios como el de S. Hollander que ya hemos mencionado (empírico y microeconómico), resalta más bien una interdependencia entre los equipos de ingeniería y de investigación, sin perjuicio de que se reconozca que la óptica de los trabajos de unos y otros puede estar influida y exigida por la tarea y responsabilidad cotidiana. S. Hollander reafirma el hecho de que los cambios menores son por lo general introducidos por personal cuya responsabilidad es mantener el nivel deseado de operación de las plantas, pero empíricamente encuentra también que ese mismo personal "ha jugado un pa-

---

(1) Para S. Kuznets, "no existe continuidad entre las habilidades personales involucradas" en invenciones mayores y menores (art. cit. in R. Nelson, ed.p. 22) y para J. Schmo-  
okler, esos trabajos "son realizados por personas distintas y además, muy diferentes entre  
sí" (art. cit. in R. Nelson ed. p. 47).

pel sumamente importante aún en el caso de cambios técnicos mayores" (1). Por su parte, E. Mansfield afirma que la mayor parte de proyectos privados de Investigación y Desarrollo, está constituido por "modestos ejemplos de mejoras de diseño de alcance relativamente pobre". Y están "orientados a modestos avances en el estado del arte" (2), es decir, por proyectos que buscan cambios menores, antes que por la búsqueda de productos o procesos radicalmente nuevos. En otras palabras, se puede reconocer interdependencia, convergencia de esfuerzos y posibilidad de aportes de diversa magnitud, aunque es necesario recordar que el Cambio mayor requiere algo más de investigación específica, en la medida que implica acceso o aplicación de conocimiento nuevo.

Por último, y sin perjuicio de reiterar la afirmación respecto de la localización de la actividad tecnológica interna, en las propias estructuras productivas o asociada con ellas, debemos señalar que esas estructuras reciben un aporte que resulta del esfuerzo público y privado en el campo de la Educación y la formación de cuadros científicos y técnicos; esfuerzo que, por lo menos potencialmente, contribuye a la creación de mano de obra calificada o con un nivel promedio de calificación más elevado, y a la formación o desarrollo de una capacidad de Ingeniería, eventualmente disponible o accesible a las empresas del país. Existen también esfuerzos privados y públicos, nacionales e internacionales y apoyos a actividades del tipo Investigación y Desarrollo en campos diversos y con orientación variada, muchos de los cuales son utilizables por las empresas. Ahora bien, en los países subdesarrollados en general y en los más avanzados de entre ellos en particular, se realiza un importante esfuerzo educativo y de capacitación, aunque la intensidad, contenidos y cobertura sean diferentes y los efectos desiguales; e igualmente, la investigación directamente relacionada con las estructuras productivas y sus problemas, cobra mayor significación, aunque sin alcanzar los niveles y la continuidad de esfuerzos similares en los países de vieja industrialización. Hay pues en ésto otro fundamento para reconocer un fenómeno endógeno. Dentro de las restricciones ya señaladas, y que junto con la experiencia industrial se refleja en un eventual incremento de la capacidad técnica local a la que hemos hecho referencia a propósito de la operación y de la generación de cambios menores.

- 
- (1) S. Hollander, *The sources...* op. cit., dice textualmente que el "personal de planta, íntimamente ligado a las operaciones diarias, miembros del grupo de Asistencia Técnica de proceso, ha jugado un papel sumamente importante, aun en el caso de los cambios técnicos mayores" (p. 204).
  - (2) E. Mansfield, *Industrial Research and Technological Innovation* (New York: Norton, 1968), pág. 92 y sig.

Se trata de definitiva, de que por estímulos y apoyos externos y en virtud de competencias adquiridas por la experiencia o por esfuerzos deliberados las firmas de países subdesarrollados que ya tienen una corta historia industrial, generan un flujo de cambios endógenos menores que adaptan, mejoran o modifican cambios o tecnologías de origen exógeno. La utilización de Tecnología, conocimiento y equipos, de origen foráneo no se realiza necesariamente o completamente en forma pasiva, sino que al mismo tiempo que produce efectos inmediatos, muchas veces negativos, genera un esfuerzo que involucra y desarrolla la capacidad y creatividad local.

#### 1.4. *Estructura del Capital y Cambio Técnico*

Otro aspecto de la contribución interna al Cambio Técnico se puede percibir mediante una evaluación de la existencia y la composición (variedad o heterogeneidad) de los equipos productivos en las empresas, y por el examen de las modalidades de su evolución a través del tiempo. Esa contribución, por otra parte, se concreta y manifiesta en cambios cualitativos y cuantitativos de la capacidad existente en general, y de su composición en períodos sucesivos. Consecuentemente, es necesario examinar la intensidad y el contenido tecnológico, la procedencia y el destino, de los esfuerzos de creación de capital nuevo o de reemplazo; como, igualmente, es necesario tener en cuenta los patrones de uso de los equipos existentes, su eventual modificación, y las políticas de mantenimiento y de renovación de los mismos.

En esta perspectiva debemos recordar, como habitual y fundadamente se admite, que la acumulación de capital es un vehículo e incluso una fuente muy importante para la introducción de tecnología nueva en el sistema productivo (1), de manera que la magnitud de los esfuerzos de inversión y el contenido tecnológico de máquinas e instalaciones nuevas que se introduce en un medio dado, constituyen contribución inmediata y definen el nivel inicial para eventuales desarrollos propios, tal como hemos visto en la sección precedente.

---

(1) Otras fuentes, incluso consideradas las más importantes, son la actividad inventiva y la actividad innovadora de la población concernida; o en otras palabras, la "oferta de inventores, innovadores y agentes con voluntad de afrontar riesgos", es decir empresarios. A falta de una actividad creativa propia, existe la posibilidad de que empresarios locales adquieran tecnología en el exterior o que reciban asistencia técnica. En todo caso, queda la cuestión de saber si las nuevas ideas o conocimientos pueden aplicarse directamente a la producción o si es preciso que se incorporen en máquinas nuevas o que su empleo cree la necesidad de nuevas y diferentes máquinas.

Sin embargo, por el hecho de que no sólo interesan los casos de industrias o de plantas nuevas, es importante considerar la existencia previa de un *stock* de capital y su duración o permanencia en el tiempo, como elementos condicionantes en suma importancia. En efecto, como ya hemos mencionado al referirnos al enfoque del Cambio Técnico Incorporado, Máquinas e Instalaciones que pueden ser flexibles o intercambiables (*putty*) en el período de pre-inversión, constituyen estructuras más o menos rígidas (*clay*), una vez adquirida la maquinaria y habilitadas las instalaciones. Por otra parte, los diversos componentes del equipo productivo están referidos a una tecnología o incorporan una tecnología dada. En otras palabras, los equipos pertenecen a una generación (*vintage*) y durante su vida útil, que es variable en función de diversos factores económicos y técnicos, encarnan o hacen posible el uso de una tecnología básicamente estable y que a lo sumo admite cambios de magnitud relativamente menor.

El equipo productivo en un país, o en una industria al interior de él, está, pues, constituido por un conjunto de capas de fósiles que se han acumulado a través del tiempo (1). Ahora bien, si a propósito de este conjunto, heterogéneo en términos de generaciones, se supone que las máquinas de cada una incorporan el mayor conocimiento de la época de su fabricación (2), es evidente que serán el desarrollo de éste conocimiento y su aplicación, concretada en nuevas y superiores máquinas, que hacen posible y constituyen el Cambio Técnico. Las máquinas de diferentes épocas o generaciones incorporan conocimiento diferente o progresos en el conocimiento, de manera que son cualitativamente diferentes y, por el hecho de incorporar conocimiento más reciente, se supone que las máquinas de cada generación son técnicamente superiores a las de generaciones precedentes.

En este sentido, la posibilidad de Cambio Técnico reposa sobre todo en el desarrollo de la industria de Bienes de Capital ya que nuevas ideas (nuevos productos, nuevos métodos o nuevos procesos) requieren de nuevas máquinas

- 
- (1) Expresión utilizada por G.C. Harcourt en su conocida reseña "Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital", *Journal of Economic Literature*, Vol. VII (June 1969), sección 1.
  - (2) Ver al respecto R. Solow. "Investment and Technical Progress", in K. Arrow, S. Karlin and P. Suppes (eds.), *Mathematical Methods in the Social Sciences 1959*, (California: Stanford University Press, 1960), p. 91 e igualmente L. Johansen, "Substitution versus Fixed Production Coefficients in the Theory of Economic Growth", *Econometrica*, vol. 27., (April 1959), p. 159.

e instalaciones para constituir cambios viables y no sólo potenciales; y por último, la velocidad o la importancia de los cambios depende de la generalización del uso de equipos nuevos (difusión), de la capacidad de inducción de cambios en otras actividades (abastecedoras o consumidoras) con las cuales existen eslabonamientos, y de la mayor eficiencia relativa de los nuevos equipos, es decir, la Tasa de Cambio Técnico Incorporado.

Ahora bien, si la industria de Bienes de Capital está suficientemente desarrollada en un país, es capaz de producir y, en el caso que no interesa más estrictamente, de crear, inventar o diseñar máquinas nuevas, el razonamiento anterior que se apoya en una de las hipótesis básicas del enfoque de las generaciones del capital, es bastante plausible; pero lo es menos si la industria local de Bienes de Capital es incipiente o subsidiaria, como es el caso de los países subdesarrollados.

En efecto, tal como hemos señalado en una sección precedente (Sección 1.3) estos países adquieren en el exterior lo esencial de Técnicas y equipos que emplean; adquieren, pues, tecnología incorporada y por lo mismo los fenómenos tecnológicos que se producen están condicionados por la creatividad o la inventiva que se manifiesta en otro contexto y por el desarrollo industrial de otro medio, que implica disponibilidad para vender en un momento dado, equipos de diferentes generaciones, nuevos y usados. Un país subdesarrollado adquiere y pone en utilización equipos que no ha contribuido a generar y en ese sentido puede beneficiarse con un progreso técnico exógeno. Ocurre, sin embargo, que esos equipos no han sido concebidos en referencia a las condiciones específicas de la producción local (escala de producción, características de los insumos locales, preferencias de los consumidores, calificación de la mano de obra y otras) de manera que su presencia y utilización plantean desafíos de adecuación o de apropiación que implican modificación de las características técnicas o de las condiciones de operación de las máquinas que, esta vez sí, corresponden a un aporte local y endógeno.

Por otra parte, en la misma línea de razonamiento, la capacidad productiva de las máquinas está determinada por el conocimiento incorporado en su diseño y fabricación, y por lo mismo es hábilmente estable. Se desprende, entonces, como una consecuencia, que la introducción de Cambio Técnico a través de nuevas máquinas (incorporado), no modifica la capacidad ni eleva la productividad de las máquinas antiguas o en servicio, sino la capacidad y productividad del conjunto. En este sentido, el Cambio Técnico se manifiesta sobre todo por la modificación de la *estructura de edades* o la reducción de la *edad*

promedio del equipo disponible. En otras palabras, por la importancia creciente de máquinas nuevas y modernas.

Nuevamente debemos anotar que esta hipótesis implica un determinismo modernizante (ver Sección 1.1.) que es discutible cuando las máquinas más modernas (generalmente adquiridas en el exterior) no son las apropiadas para la producción local y el propio desarrollo industrial y cuando son causa de distorsiones en la asignación interna de recursos. Recordemos, sin embargo, que la selección y utilización de máquinas y técnicas apropiadas no excluye el uso de las mejores, más modernas o de punta; una tecnología apropiada no es necesariamente una tecnología *intermedia* o de segundo nivel (1), sino una que, independientemente de ser tradicional o moderna, permite afrontar eficientemente la producción corriente y puede ser origen de desarrollo propio.

Finalmente, el mismo enfoque de la incorporación y las generaciones de capital asume el hecho de que en el mundo real, la maquinaria en uso está sujeta a Depreciación por deterioro físico y por obsolescencia, es decir, a una pérdida de valor y de capacidad relativa (aparecen máquinas superiores), debido a fenómenos económicos y tecnológicos.

No hay, pues, una participación irrestricta, permanente o invariante del equipo productivo, y la eficiencia de conjunto estará como hemos señalado líneas arriba, en relación con la composición por generaciones, o bien con la "edad" de las máquinas y los incrementos de capacidad y eficiencia en las nuevas máquinas.

El stock de capital en servicio en una economía en el período  $t$ , vendría a ser una agregación de máquinas de distintas generaciones, ponderada por la calidad o productividad inherente a cada generación, es decir.

$$K(t) = \int_{-\infty}^t A(v) K(v,t) dv$$

donde  $K(v,t)$  es el capital de la generación  $v$  que aún está en servicio en el período  $t$ , y que en curso del tiempo de uso ha estado sujeto a fenómenos que afectan su eficiencia. Consecuentemente, se puede establecer alguna expresión del *capital equivalente* o un índice de capital sucedáneo que involucra todos es-

---

(1) Ver nuestra discusión al respecto en la Sección 1.3.

tos fenómenos (2), pero una especificación de este tipo es difícil hacerla operativa y estimarla empíricamente, y esto ocurre con el propio modelo inicial de R. Solow (1), quien, sin embargo, adopta las hipótesis más simples y manejables, es decir tasas constantes de depreciación y de incremento de productividad entre generaciones de capital, dentro de un universo Cobb-Douglas. En ese sentido es útil o necesario recurrir a aproximaciones que aún con el riesgo de simplificar o de obviar aspectos importantes, ofrecen sin embargo la posibilidad de captar la realidad a través de ciertos indicadores. Tal es la naturaleza y el interés del modelo que propone R. Nelson, como una aproximación al de R. Solow.

R. Nelson (2), toma en cuenta sólo los incrementos de productividad (constantes de las nuevas generaciones de capital, de tal manera que la medida del capital agregado viene a ser una suma de máquinas de diferentes generaciones, ponderada por su calidad.

Las expresiones correspondientes serán, en el caso del Capital Agregado y sin considerar Depreciación,

$$K(t) = \sum_{v=0}^t K^*(v, t) (1 + \lambda_k)^v$$

donde  $\lambda_k$  es la tasa de progreso técnico incorporado en las máquinas, la misma que se considera constante. Ahora bien, para tomar en cuenta el cambio en la capacidad de las máquinas se hace la hipótesis que ésta disminuye en función

---

(2) Sobre las condiciones de existencia de esta expresión agregada, ver el artículo clásico de P.A. Samuelson, "Parable and Realism in Capital theory: The Surrogate Production Function", *Review of Economic Studies*, vol. XXIX, (1962); y específicamente sobre la agregación del stock de capital en un modelo de Cambio Técnico Incorporado, ver el trabajo de F.M. Fisher, "Embodied Technical Change and The Existence of an Aggregate Capital Stock", *Review of Economic Studies*, Vol. XXXII, (1965).

(1) R. Solow, artículo citado (1960), pp. 82 y ss.

(2) R. Nelson, "Aggregate Production Functions and Medium Range Growth Projections", *American Economic Review*, Vol. LIV. (Sep. 1964), sección I.

de la edad de las máquinas y de la importancia de la tasa de progreso técnico incorporado por las nuevas.

$$K^*(v, t) = K(v, t) (1 + \lambda_k)^{-(t-v)}$$

de manera que

$$K^*(t) = \sum_{v=0}^t K(v, t) (1 + \lambda_k)^{-(t-v)} (1 + \lambda_k)^v$$

donde  $(t - v) = a$ , es la edad del capital de la generación  $v$ . Finalmente, si en lugar de considerar toda la distribución de edades, se retiene únicamente el *promedio de edad del capital* en dos momentos,  $t$  y  $0$ , ( $\bar{a}_t$  y  $\bar{a}_0$ ), se puede obtener una expresión satisfactoriamente aproximada:

$$K^*(1) = B(1 + \lambda_k)^t K(t) [1 + \lambda_k (\bar{a}_0 - \bar{a}_t)]$$

con la cual se puede calcular el capital eficiente en un momento dado.

Lo que es interesante rescatar en este intento, aparte de las pruebas empíricas que hace posible, es que pone en evidencia que los elementos determinantes de la eficiencia del capital, en un momento dado, son la tasa de Cambio Técnico Incorporado, la *edad promedio* de las máquinas y la velocidad e importancia de los cambios en esa *edad promedio*, elementos que todos ellos están relacionados con la Inversión Bruta. Teniendo en cuenta que en una economía coexisten máquinas (técnicas) de diferentes épocas, hay evidentemente una distribución de edades que puede reflejar la mayor o menor importancia relativa de las técnicas más eficientes; pero aún más, la velocidad con que esa distribución se modifique tendrá como efecto el de aproximar las *prácticas promedio* de las técnicas de la *mejor práctica*, y en este sentido es la Inversión de Reemplazo la que cobra una importancia explicativa y estratégica incluso mayor. Por otra parte, cuando las dimensiones del equipo (relativas a la economía), su complejidad e indivisibilidades o complementariedad, hacen difícil o imposible un reemplazo parcial o paulatino, puede darse el caso de que esa actividad, beneficiando de Cambio Técnico, quede en desventaja frente a otras similares e iniciadas con posterioridad. Este fenómeno conocido como el de la *desventaja del inicio temprano*, refuerza la importancia del reemplazo y del tipo de expan-

sión, aunque es cierto que en alguna medida reduce esas rigideces el hecho de que, en general, el equipo más antiguo es más versátil o en todo caso no está estrictamente especializado.

Debemos señalar además que la definición de una relación fuerte entre Cambio Técnico y utilización de equipos nos lleva a considerar la adquisición de equipo, es decir la inversión, como es habitual en los modelos de crecimiento; y, que el hecho de considerar la vida útil como finita, sea por razones físicas o económicas, obliga a plantear los efectos de la modalidad y ritmo con que se reemplaza el equipo que se descarta. En esta perspectiva, tal como ya hemos indicado, no es la Inversión Neta, sino la Inversión Bruta que viene a ser el condicionante y el eventual vehículo del Cambio Técnico. Incluso en el caso de ser nula la Inversión Neta, es decir, que no haya expansión del stock de capital, el reemplazo de máquinas en las actividades existentes puede incorporar Cambio Técnico.

Las hipótesis iniciales del enfoque de las generaciones implican que en cada período se incorporan máquinas de la última generación de manera que la Inversión Bruta será:

$$I(v) = K(v, v)$$

es decir crea en el período "v", un capital de la generación "v", definido tecnológicamente con referencia a su período de fabricación.

Ya hemos señalado antes que la hipótesis referente a la modernidad del equipo que se adquiere, resulta excesiva en países no productores de bienes de capital o de tecnologías incorporadas en el equipo. Debemos señalar ahora que cuando estas adquieren equipo en el exterior habitualmente hay un retardo entre el período de producción del equipo y su adquisición, y todavía debemos anotar que ese retardo puede ser importante, ya que además existe la práctica de adquisición de equipo usado o antiguo, lo que evidentemente amplía retardos y redefine las condiciones de eficiencia y las posibilidades de aprendizaje. Estas prácticas, por otra parte, obedecen a condiciones económicas y técnicas propias de los países que las justifican en muchos casos y que incluso las hacen deseables en circunstancias específicas.

La especificación inicial es pues una idealización del comportamiento óptimo y modernizante de los inversionistas y no constituye necesariamente una norma, de manera que podríamos aproximarla a la realidad expresando

$$K(v-n,v) = I(v)$$

$$n = 0,1 \dots N$$

Es decir, que la Inversión Bruta de un período incluye máquinas de diferentes generaciones y por ello no adiciona o reemplaza capital homogéneo de la última generación, sino que lo hace con diversas generaciones o *capas de fósiles*. Ahora bien, este capital creado o adicionado, nuevo de la última generación o de una anterior, o finalmente usado, se pone en servicio con una capacidad o productividad inicial que cambia en el curso de su utilización. El capital se deprecia a través del tiempo por razones físicas y económicas, como ya hemos mencionado, lo cual limita el período de su vida útil y hace declinar su eficiencia. Por otra parte, tal como hemos mencionado, es posible que se introduzcan modificaciones en el diseño o las condiciones del funcionamiento de los equipos, y en casos de éxito o acierto, se puede obtener como consecuencia, una elevación (recuperación) de la eficiencia productiva y, alternativa o simultáneamente, una prolongación de la vida útil.

Por último, por efecto de reparaciones (1), o reasignaciones, se puede también prolongar su vida útil, aunque en condiciones diferentes. Consecuentemente, el período de utilización y la evolución de la capacidad productiva o la eficiencia del equipo está condicionada por la naturaleza y contenido de las inversiones, es decir, por las condiciones iniciales de operación; pero lo está también por la significación que puedan tener en una sociedad dada, la depreciación del capital, el mantenimiento o reparación del equipo y las diversas modalidades de reemplazo y de expansión. Debemos, pues, referirnos más específicamente al contenido y validez de los conceptos y a la naturaleza de los fenómenos que ocurren.

Una primera forma de considerar la depreciación en el análisis económico es ignorarla, y esta opción que implica suponer una vida infinita y uniformemente productiva, está presente en muchas construcciones teóricas, como una simplificación y por comodidad. Abandonada esta hipótesis, es necesario tener en cuenta que una máquina o en general un elemento individualizable del equipo se mantendrá en servicio mientras produzca cuasi-rentas positivas, es decir, en el caso que nos ocupa, mientras esté en condiciones físicas de contribuir positivamente a la producción. Bajo este punto de vista se

---

(1) Este es un típico e importante esfuerzo en los países no productores de bienes de capital, como igualmente lo es, la habitual utilización de equipo dado de baja en otras actividades.

distinguen dos formas de calcular la depreciación y la vida útil del capital, estas son la *muerte súbita* y la *evaporación* (1).

En el primer caso se supone que el capital genera una cuasi-renta ( $q$ ) constante durante un número de períodos ( $T$ ) predecibles, y más allá de este lapso, es decir a partir de  $T + 1$ , las cuasi-rentas se hacen nulas. Evidentemente, desde el punto de vista del reemplazo se trata de reemplazar cada año el lote de máquinas que se dan de baja y, anotemos además, si la economía no es estacionaria, la proporción de máquinas nuevas aumenta. Igualmente es conveniente señalar que si en un período se concentran inversiones que, en principio, incorporan máquinas de la misma generación y si se mantiene esta perspectiva de depreciación, se puede esperar un vacío o un período en que no hay inversiones de reemplazo y luego se presentan éstas masivamente, lo que puede llevar, según lo anotó N. Kaldor, a "ciclos de reemplazo" (2), con todas sus consecuencias. En el segundo caso, en el de la depreciación paulatina, se postula que las cuasi-rentas decaen a través del tiempo con una tasa uniforme ( $-\delta$ ), la misma que es independiente de la edad de la máquina. En esta perspectiva de continuidad y uniformidad, el reemplazo es un esfuerzo continuo y equivalente a una fracción constante del valor de las máquinas. Es claro que ninguna de las dos formas de considerar la depreciación es completamente correcta o reflejo fiel de lo que ocurre en la realidad, pues si bien es difícil aceptar una eficiencia inalterable aunque finita, también lo es aceptar que las pérdidas de eficiencia sean iguales en una máquina nueva que luego de un número de años de uso y por tanto de desgaste físico. Tal vez sería más razonable pensar en una *evaporación* a tasa creciente, pero en esto, como en el establecimiento *a priori* de un período de vida útil, estamos en el terreno de lo previsional, con toda la incertidumbre inherente a los riesgos de una producción más o menos intensiva, la ocurrencia de accidentes y desperfectos, y en fin, habría que añadir, a los fenómenos de depreciación económica.

En efecto, es poco razonable pensar que se trate de utilizar las máquinas hasta el límite de sus posibilidades físicas, sino que mucho antes de que eso ocurra, deberían ser dadas de baja por consideraciones económicas de rentabi-

- 
- (1) Esta es la clasificación que retienen F.H. Hann y R.C.O. Matthews en el artículo ya citado, pp. 43-46. Una discusión más completa se encuentra en T.K. Rymes, *On Concepts of Capital and Technical Change*, (London: Cambridge University Press, 1971), cap. 4, pp. 60-88.
  - (2) N. Kaldor, "The Relation of Economic Growth and Cyclical Fluctuations", *Economic Journal*, Vol. LXIV, (March 1954).

lidad, es decir, cuando un cambio en las circunstancias económicas anule las cuasi-rentas. En este caso, el capital se deprecia completamente por obsolescencia (1), es decir, por una interacción entre la dinámica de la economía y los cambios técnicos. La obsolescencia es, pues, un fenómeno importante cuya dinámica y magnitud, sin embargo, son diferentes según la creatividad y la estructura económica del país que se trate; de la misma manera que las causas de obsolescencia pueden ser también diferentes, por lo menos en términos relativos.

Si consideramos la vigencia de las técnicas, por una parte, debemos tener en cuenta que ciertos cambios en una economía, pueden modificar las condiciones de rentabilidad bajo las cuales se eligieron las técnicas o se adquirieron las máquinas y por lo mismo hacerlas obsoletas. Esto ocurre, por ejemplo cuando cambian significativamente los precios relativos de los factores, cuando se agotan o encarecen fuentes de energía o algún recurso necesario, o cuando cambia la escala de producción. Ahora bien, muchos de estos cambios no son en sentido único, sino que pueden invertir su tendencia, y consecuentemente pueden contribuir a que se definan condiciones en que técnicas abandonadas por obsoletas, vuelvan a tener vigencia económica. En otras palabras, la obsolescencia debida a cambios en la estructura, puede ser reversible.

Por otra parte, ocurre que aparecen nuevas técnicas debido a progresos en el conocimiento, Cambios Técnicos o máquinas que, independientemente de la estructura económica, permiten producir en condiciones más eficientes. La obsolescencia debida a Cambios Técnicos es contrariamente a la anterior, irreversible y en ese sentido podría definir un criterio válido universalmente, si de lo que se trata es de aspirar a una máxima eficiencia.

Sin embargo, el hecho de que hayamos independizado, con fines de exposición, las fuentes de obsolescencia no implica que en el caso de la que atribuímos al Cambio Técnico se pueda aplicar como principio de decisión sin tener en cuenta las condiciones de funcionamiento de la economía de que se trate. Por una parte, es cierto que una Técnica superior, incorporada en máquinas más eficientes, lo será en cualquier país: pero las condiciones de su utilización, dada la dotación de factores, la escala de producción y los insumos reque-

---

(1) Además de la sección que Rymes le consagra en el capítulo que acabamos de citar, debemos mencionar nuevamente el libro de F. Stewart quien en el capítulo N° 1 (pp. 10-22) discute las características y fuentes de obsolescencia en países subdesarrollados, y del cual tomamos algunas ideas fundamentales

ridos, pueden ser nulos u onerosos. De manera que una Técnica obsoleta a nivel universal o de país desarrollado puede ser rentable, es decir no obsoleta, en un país subdesarrollado. Evidentemente, ésta no es la norma (si existe una) y la solución del problema se ubica más bien dentro de la discusión de lo que es una Tecnología Apropriada, concepto al cual nos hemos referido líneas arriba.

Además de la obsolescencia de las técnicas hay que tener en cuenta que, otra fuente o causa de obsolescencia la constituyen los cambios en la demanda por bienes finales o intermedios, consecutivos a cambios en el nivel y/o distribución del ingreso los primeros, y Cambios Técnicos en el resto de la economía los segundos. La consecuencia de esto es que las técnicas con que se producían los bienes reemplazados por otros de mejor calidad o diferente especificación, deben ser abandonadas.

La depreciación por obsolescencia del equipo es, pues, un fenómeno real, complejo y difícil de predecir, aunque podríamos decir que está asociado con la orientación y ritmo del desarrollo económico, por una parte, y con la capacidad de generar Cambios técnicos o de incorporar los que son originarios de otra sociedad; es decir, de diseñar y construir equipo o bien de seleccionar y adquirir el producido por otro país.

Todavía a propósito de la obsolescencia, debemos anotar que la modalidad de reparaciones, que constituyen a veces cambios sustanciales o de piezas vitales, obliga a considerar el fenómeno como algo más complejo aún, pues no sólo hay pérdida paulatina o violenta de rentabilidad, sino también recuperación parcial o adquisición de cierta versatilidad de uso que neutraliza la inminencia de un eventual descarte. Por último, en países subdesarrollados es bastante generalizada la segmentación de los mercados, y en el caso de productos específicos hace posible la subsistencia simultánea de actividades que, con técnicas muy diversas producen bienes que, aunque de diferente calidad, están destinados al mismo uso y satisfacción de necesidades, lo cual casi elimina o por lo menos aleja el riesgo de obsolescencia y descarte de los equipos que emplean. Igualmente hay que señalar que es importante la reasignación de equipo dentro de la economía es decir, el proceso por el cual, equipos descartados por sectores o industrias dinámicas o modernas son adquiridos por otras actividades similares que lo son menos o que pueden darles un uso alternativo.

Todos estos fenómenos afectan la productividad de las actividades y el período de vida útil del equipo, en forma conjunta y aun interdependiente, aunque con fines analíticos se pueden individualizar los efectos que generan.

En efecto, si consideramos la porción del capital de la generación  $v$  que está aún en servicio en el período  $t$  y lo referimos a su valor y eficiencia inicial tendremos

$$K(v, t) = K(v, v) - D [ (t - v) ]$$

donde  $D$  es un operador de depreciación que puede reflejar una o alguna combinación de las modalidades antes señaladas, en todo caso se trata de una función no creciente que refleja la capacidad que conserva un equipo de edad  $(t - v)$  (1). Evidentemente se desprende de esto que

$$D[0] = 1 \text{ para } (t - v) = 0 \text{ capital nuevo}$$

$$D[T] = 0 \text{ para } (t - v) = T: \text{ período de vida útil}$$

donde  $T$  es el período de la vida útil delimitado por el desgaste o deterioro físico.

Por otra parte hemos mencionado el fenómeno de obsolescencia, fenómeno por el cual la rentabilidad del equipo desaparece debido a que las condiciones de operación resultan adversas por cambios de estructura y por cambio en las técnicas. Muy concretamente, puede ocurrir que la aparición de nuevas máquinas asociadas con nuevas técnicas o con modificaciones menores con respecto a las que están en uso impliquen mejoras en el producto, ahorro en insumos o menores costos unitarios, de manera que induzcan reemplazo o pongan en evidencia la inferioridad de las que están en uso. Este fenómeno, que se refleja en el hecho de que las cuasi-rentas que genera el capital caen a cero, se expresaría como que

$$r_t K(v, t) = p_t Q(v, t) - w_t L(v, t) = 0$$

---

(1) Esta "pérdida de capacidad" no es otra cosa que la **declinación de producto**, es decir, la medida en que una máquina disminuye su nivel de producción como consecuencia del envejecimiento o desgaste; o bien la **declinación de insumos**, es decir, el hecho de que una máquina absorbe mayores proporciones de insumos, materiales, mantenimiento, etc., para aproximarse al nivel de producción inicial. Ver al respecto, Feldstein, M.S. & M. Rothschild, "Towards an Economic Theory of Replacement Investment" en *Econometrica*, vol. 42, N° 3, (May, 1974), pág. 393-4.

Ahora bien, esta condición que está recogiendo el resultado de una asociación entre los factores, en el sentido que un equipo o máquina dada requiere un elenco de trabajadores; y entre los factores y el producto (función que corresponde a la generación del capital), está formulada en términos de precios y tasas de retribución corriente ( $p_t$ ,  $r_t$ ,  $w_t$ ) y de volumen de producto y servicios de los factores definidos por los requerimientos de la Técnica del período  $v$ , incorporada en el capital. Esta condición se puede formular como

$$K(v, t) = \frac{Q(v, t)}{r/p_t} \left[ 1 - \frac{w_t}{p_t} \left( \frac{L}{Q_t} \right) (v, t) \right]$$

es decir.

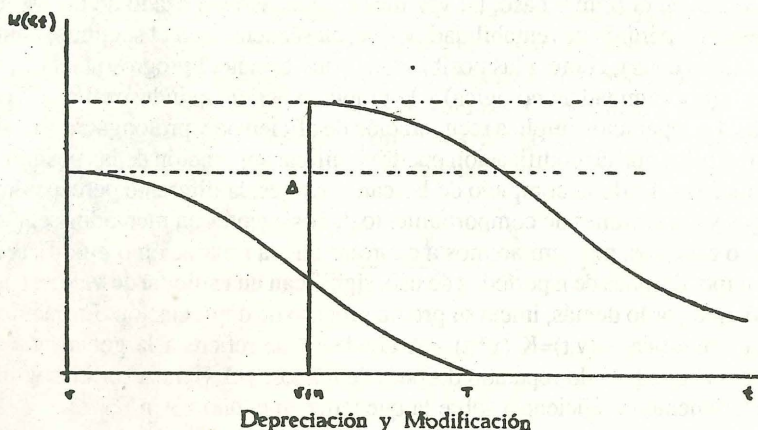
$$K(v, t) = \frac{Q(v, t)}{r} \left[ 1 - \frac{w_t}{p_t} \left( \frac{L}{Q} \right) (v, t) \right]$$

de manera que podemos afirmar que las cuasi-rentas se anulan cuando el término entre corchetes se hace cero, o equivalentemente, que el cociente entre el salario real y la productividad media del trabajo iguale la unidad. Consecuentemente, a partir de una situación en que el equipo es rentable y la mencionada relación es inferior a la unidad, se puede pensar que el equipo se hace obsoleto por una elevación de los salarios reales inherente a la aparición de técnicas superiores, en un mundo de competencia perfecta; y por la disminución de la productividad del trabajo debida al deterioro de las máquinas, ya que si bien el número de trabajadores puede permanecer constante, razonablemente se puede esperar que el volumen del producto decaerá. Anotemos, por último, que estos fenómenos se refuerzan mutuamente y generan sus efectos a lo largo de un período difícilmente predecible.

Finalmente hemos señalado el fenómeno o la práctica de la reparación que significa rehabilitación o prolongación de la utilización, aunque fuera en condiciones distintas a las iniciales. Este tipo de esfuerzos está evidentemente relacionado con el proceso de deterioro, con el costo alternativo de reemplazar la maquinaria y con la situación del mercado del producto, sobre todo. En todo caso, se trata de una recuperación (parcial) de valor y de eficiencia que se localiza en el tiempo y reinicia el proceso de uso y deterioro de un equipo así renovado.



Figura 6



En el primer gráfico, después de  $m$  periodos, las cuasi-rentas del capital caerían a cero por aparición de nuevas técnicas, pero antes, en el periodo  $v + n$  se produce una renovación por reparación, que por una parte prolonga la vida útil, y por otra puede aún mantener la rentabilidad, dadas las condiciones de la economía, y pese a la aparición posterior de nuevas técnicas. En el segundo gráfico, se presenta el caso de las modificaciones, el mismo que no está necesariamente presionado por una inminente obsolescencia o destrucción sino más bien por las circunstancias reales y actuales de la producción. Estas modificaciones pueden hacer utilizable o rentable un equipo y pueden también elevar las condiciones de productividad con respecto a las del diseño original, al mismo tiempo que pueden también prolongar la vida útil.

Evaluar este último fenómeno, es particularmente interesante en economías que utilizan en general máquinas standard o no concebidas de acuerdo con los requerimientos particulares (locales) de la producción. En efecto, mucho del necesario esfuerzo de adaptación, que es indispensable, se concreta e incorpora a través de modificaciones en el diseño original o con respecto a las condiciones iniciales de funcionamiento de los equipos.

En todo caso, al prolongar la vida útil del equipo, por reparación o modificaciones introducidas gracias al ingenio y creatividad local y a la experiencia acumulada, no se eleva en el primer caso y no se eleva sustancialmente en el otro, la capacidad u óptimo alcanzable de producción con esos equipos. En rea-

lidad, siendo una solución relativamente poco costosa, sólo se explica y justifica por el incipiente desarrollo de la producción interna de bienes de capital, así como por una reducida escala de producción, restricciones a la competencia y segmentación de los mercados.

Lo primero viene a constituir una condición necesaria para la introducción y difusión de conocimiento nuevo o actualizado, en una forma más extensiva e intensiva. En efecto, la producción de bienes de capital, es decir la concreción de nuevas ideas en nuevas máquinas, puede tener efectos de inducción de cambios técnicos, sobre industrias diversas, tanto productoras de insumos, como usuarias de esas máquinas; y por otra parte, la presión de la oferta interna puede modificar comportamientos excesivamente conservadores y eventualmente, eliminar impedimentos (económicos y técnicos) para la renovación de equipos.

Lo segundo, es decir el conjunto de elementos que define la estructura económica y reflejan el grado de desarrollo, constituyen más bien condiciones favorables para una evolución fuertemente diferenciada entre firmas, un ritmo lento de crecimiento y de cambios para el conjunto, así como un factor que contribuye a excluir prácticamente el descarte de equipos, en principio obsoletos. En este caso, las Inversiones de Reemplazo no introducen cambios sustanciales y las Inversiones Nuevas (de Expansión) resultan adicionando en una misma planta, maquinaria con características muy diferentes y contenido tecnológico también diferente.

Las interacciones y eslabonamientos que genera el patrón de mantenimiento, reparación y reemplazo de equipos, sin embargo, reflejan la capacidad e inventiva que resultan de la experiencia acumulada y de la competencia o de la formación específica adquirida, y pueden constituir por lo mismo, un elemento apreciable para desarrollos más importantes.

### *1.5 Cambio Técnico Menor y Desarrollo Autónomo*

Hasta el momento hemos examinado los condicionantes, la orientación y las modalidades de la actividad tecnológica interna en un país de industrialización tardía o incipiente. Debemos interrogarnos ahora acerca de la magnitud que representa y la importancia de los logros en que se concreta. Nuestra hipótesis es que la actividad interna es significativa para el medio en que se realiza

y que incluso puede ser creciente en intensidad y complejidad. En efecto, es plausible esperar que la magnitud de los esfuerzos deliberados y la importancia, y complejidad de los cambios menores, evolucione en relación directa con el grado de desarrollo, la escala de producción y la experiencia industrial adquirida.

Sin embargo, es necesario explicar algunas limitaciones y precisar el aporte que razonablemente se puede esperar de un proceso inicialmente condicionado desde el exterior.

En primer término, cambios de la naturaleza y alcance de los que venimos examinando, no reducen o recuperan necesariamente el retardo tecnológico con respecto a los países industrializados. En efecto, estos últimos continúan eventualmente introduciendo cambios menores y mayores y en esa forma desplazando las fronteras tecnológicas, mientras que los primeros se acercan o recuperan escasamente, la frontera inicial. En este sentido, se genera incluso una cierta "ventaja de llegar tarde", pues al momento de adquirir equipos (tecnología incorporada), planos o manuales (tecnología no incorporada) en una fecha más reciente, acceden a un nivel superior al de otros que comenzaron antes y que sin embargo aportan ya una experiencia y competencia propia.

En segundo lugar la necesidad de recurrir al exterior, la dependencia por tecnología, tampoco disminuye por lo menos en lo inmediato. No se debe olvidar que todo el esfuerzo innovador está enmarcado por el contenido científico y técnico de una tecnología adquirida y por las condiciones de adquisición; de manera que el margen para la introducción de cambios, técnica y económicamente valederos, puede ser estrecho o bien controlado por el propietario original. Mas aún, si se tiene en cuenta el componente importado de la producción, o la imposibilidad de producción propia o local de equipos, partes o piezas de maquinaria y aún de insumos, hay que pensar que los cambios menores pueden implicar nuevas y tal vez más intensas necesidades de recurrir al exterior, aunque tal vez en condiciones algo diferentes.

Otra observación es que nos estamos refiriendo a un flujo de cambios que surge sobre todo de la experiencia de producción, por tanto ofrece un aporte cuyo valor se circunscribe mayormente a las producciones preexistentes. Ahora bien, el interés y el caso de países subdesarrollados es, en mucho, el de iniciar producciones nuevas o de afrontar etapas de mayor transformación a base de los recursos que disponen. En estas situaciones, el carácter específico y desconocido de las actividades hace que el aporte de la experiencia local sea li-

mitado, muy localizado, y que nuevamente sea necesario recurrir global o parcialmente al exterior. (1).

Por último, nos hemos referido a un proceso y a una experiencia que se realiza geográficamente en países subdesarrollados: pero ocurre que la propiedad y control de las plantas industriales no siempre está en manos de agentes nacionales y orientada al Desarrollo de sus países.

Muchas veces se trata de Empresas Transnacionales, de subsidiarias o filiales y de empresas de capital extranjero, en las que la orientación del aprendizaje y el esfuerzo tecnológico, en la medida que se producen y capitalizan, pueden estar en función de intereses externos.

El panorama no parece pues muy sugestivo, por lo menos en el corto plazo, pero sin perder de vista estos elementos, es necesario señalar otros, de signo contrario, que también se desprenden de la existencia de una actividad tecnológica interna.

En efecto, dentro de los límites que reconocemos, la actividad interna y los cambios que puede generar y concretar, contribuyen a un funcionamiento más eficiente de las estructuras productivas, lo cual acarrea nuevas y mayores posibilidades de desarrollo tanto en lo estrictamente económico como en lo tecnológico, ya que eleva el nivel de las *prácticas promedio*. Además, la experiencia adquirida y el tipo de esfuerzos necesarios para generar cambios, crea o consolida la capacidad de ingeniería, la misma que es una condición indispensable no sólo para profundizar el proceso; sino incluso para afrontar la selección de tecnologías por incorporar y las negociaciones para la adquisición, como hemos señalado en otra sección. En este sentido hay un primer e importante resultado deseable y que debe manifestarse a mediano plazo.

Por otra parte, el esfuerzo interno puede desarrollar capacidades que lo conviertan en sustituto o en complemento de cambios técnicos generados en el exterior (1). En el segundo caso, mucho más estrictamente en la línea de adaptación y refinamiento, y en el primero evitando el recurso global, indiscri-

---

(1) A propósito de estas limitaciones, ver J. Katz, *Importación de Tecnología...* Op. Cit., pág. 67-72 (Aprendizaje local, nuevos diseños y dependencia tecnológica).

(1) Ver R. Cibotti y J. Lucangeli, "El Fenómeno Tecnológico Interno", Monografía de Trabajo, Nº 29, B. I. C. /CEPAL/PNUD, Programa Regional de Investigaciones en temas de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires (Agosto 1980).

minado y tal vez exclusivo, a un único proveedor, como ya ha ocurrido en el caso de instalación de partes y piezas de fabricación local en las industrias que inicialmente fueron o son de ensamblaje. Es en base a estas capacidades que algunos países y en algunas ramas, han iniciado la construcción de equipos y la prestación de servicios técnicos incluso más allá de los mercados locales.

En otro campo, el de los efectos económicos y sociales del uso de tecnología extranjera, pensamos que es necesario matizar los juicios y las expectativas. Es así que sería deseable que un cambio introducido en base a la experiencia local, pudiera conducir a un mejor uso de los recursos locales y en alguna forma, de los factores primarios disponibles. Ahora bien, esto se realiza en alguna medida, pero al no modificarse sustancialmente la tecnología original, no se modifican radicalmente sus requerimientos ni las externalidades que puede generar la producción, sino a lo más se moderan los efectos. Consecuentemente, si una tecnología implica un sesgo en el empleo de factores o introduce distorsiones en el patrón de desarrollo, los cambios menores pueden disminuir o reducir sesgos o distorsiones; es decir, hacerlos proporcionalmente menores, pero no siempre anularlos o compensarlos.

Finalmente, la actividad generadora de cambios menores y, excepcionalmente de cambios mayores, en una economía semindustrializada está muy vinculada al ritmo y orientación de las inversiones, a las escalas de producción y a la conformación de los mercados. Consecuentemente, el eventual dinamismo de una planta o de una industrial puede agotarse rápidamente, no beneficiar al conjunto; o bien, mantener un proceso dinámico que, via difusión o eslabonamientos, logre un alcance mayor en la economía.

Parecería, pues, que el balance de los efectos de una actividad interna de carácter subsidiario y adaptativo, no es necesaria ni espectacularmente positivo, y que incluso aquella puede acentuar problemas de dependencia y de distorsiones, sobre todo en la aplicación directa de los cambios menores. Sin embargo, hay efectos indirectos o inducidos, una experiencia que se va enriqueciendo y una capacidad interna que se crea o consolida; de manera que los efectos de largo plazo pueden ser mucho más claramente positivos. Por esto pensamos que el riesgo y los costos de mantener y estimular la actividad tecnológica se justifican ampliamente. En definitiva, un esfuerzo interno con alcances limitados y efectos ambiguos en el presente, constituye una *condición necesaria* para producciones y para desarrollos tecnológicos propios en etapas posteriores; siempre y cuando el condicionamiento de un desarrollo industrial más completo o en profundidad y el aporte científico y técnico (la oferta tecnológica lo-

cal), definan las *condiciones de suficiencia*.

\* \* \*

Como ocurre en la mayor parte de los estudios empíricos sobre el Cambio Técnico que se preocupan de los fenómenos tecnológicos y su evolución, y no sólo de sus efectos globales, el análisis que inciaremos más adelante, debe centrarse en el examen del desempeño de unidades productivas. En otras palabras, debe adoptar un enfoque más netamente microeconómico y plantearse, a propósito de una experiencia concreta, interrogantes tan complejos como los que hemos discutido a lo largo de este capítulo.

Esta forma de acercarse a los problemas parece más realista y debe permitir captar situaciones características importantes, originales y típicas; pero debemos anotar que la dificultad para formalizar las hipótesis, para recolectar y obtener información y para procesarla, es creciente. En efecto, debemos trabajar con un apoyo teórico rico y complejo pero aún no suficientemente formalizado en aspectos esenciales para nuestro interés; y analizar problemas que no siempre es posible captar o medir con indicadores y técnicas comunmente empleados. Sin embargo, creemos que el proyecto es posible, es estimulante desde el punto de vista intelectual y puede ser útil desde el punto de vista de la Política Industrial y Tecnológica.

Es pues dentro de este marco, interés y limitaciones, y con el aporte y perspectivas que abren la teoría y las investigaciones empíricas conocidas, que abordaremos el análisis de Cambio Técnico en la Industria Manufacturera en el Perú. Con ese fin, presentaremos en los próximos capítulos, una descripción de la experiencia industrial en el Perú, como referencia indispensable, sobre todo en los últimos veinticinco años; y un análisis del crecimiento industrial y sus fuentes. Más adelante y sobre la base de encuestas realizadas en plantas industriales, presentaremos un análisis de la magnitud y características de los cambios técnicos significativos en el conjunto del sector manufacturero; y, en forma más precisa, un análisis de lo ocurrido en dos ramas industriales que ofrecen la posibilidad de percibir problemas y posibilidades diferentes

## CAPITULO 2

LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL PERU.  
CRECIMIENTO, PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNICO

## 2.1. *Antecedentes y orientación del Proceso de Industrialización*

La actividad industrial en el Perú se inicia propiamente a fines del siglo pasado, ya que anteriormente la forma de producción típica era artesanal, y era más bien excepcional la existencia de establecimientos de dimensión y con características industriales. Posteriormente, la industrialización ha seguido un proceso que, en términos generales, es similar al que se ha producido en los otros países latinoamericanos (1); esto es el desarrollar en primer término la producción de bienes de consumo no duradero y luego las producciones que debían sustituir las importaciones, comenzando por los bienes de consumo y con el proyecto de hacer también en las ramas de bienes intermedios y de capital.

Sin embargo, la intensidad, modalidad y períodos en que se han cumplido estas etapas no es uniforme entre países y hoy se observa un distanciamiento entre algunos que han logrado prácticamente completar el ciclo y otros que experimentan retardos y bloqueos diversos, como es el caso del Perú. Naturalmente, esta situación se explica por factores internos o por formas particulares de relación con el exterior y que en el caso que examinaremos, trataremos de explicitar.

---

(1) Respecto al proceso de industrialización, ver Naciones Unidas, CEPAL. *El Proceso de Industrialización en América Latina* (Nueva York: Naciones Unidas, 1965); H. Soza, "Principales Problemas de la Industrialización Latinoamericana", en M. Nolf, (ed.) *Desarrollo Industrial Latinoamericano* (México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1974), principalmente la sección I; así como G. Germani, *Sociología de la Modernización* Buenos Aires; Paidós, 1969), Cap.1.

Desde un punto de vista general, el proceso de industrialización es el resultado de una larga y compleja interacción de factores económicos, tanto de origen interno como externo, así como de factores sociales, institucionales y políticos de diverso origen. Entre todos ellos, algunos de los que parecen haber sido más influyentes son en primer lugar el tipo de colonización por los españoles en el siglo XVI y de decolonización o independencia política en las primeras décadas del siglo XIX; en segundo lugar, la estructura social y la distribución de ingreso resultante; y en tercer lugar, la apertura temprana al intercambio con países ya industrializados. En el caso del Perú, estos factores se reforzaron y tomaron matices peculiares por tratarse de la metrópoli y de último reducto del poder colonial.

Como consecuencia, en la etapa inicial de la industrialización a fines del siglo XIX el intercambio con el exterior generado por la estructura productiva y los patrones de consumo reflejaba la "división internacional del trabajo". El país era productor y exportador de bienes agropecuarios y de minerales, mientras que la variedad y volumen considerables de productos manufacturados que se consumían (por las clases altas urbanas) debían ser casi íntegramente importados, al igual que los bienes intermedios y de capital requeridos.

La producción nacional de manufacturas era pues incipiente y se incrementa paulatinamente en las décadas siguientes por la inversión directa de corporaciones transnacionales que ya operaban en otros sectores (actividades extractivas y de exportación) o por acción de pequeños empresarios, generalmente de origen extranjero. En esta etapa, es muy claro que el interés general y el apoyo de la política no se orienta precisamente a la industrialización, sino a la exportación de productos primarios.

Más adelante, en los años inmediatamente anteriores, los de la Segunda Guerra Mundial y de la Postguerra (1935-1950), las dificultades de abastecimiento y otras restricciones, estimularon la producción local de sustitutos y, por vía de consecuencia, lo hicieron también con la importación de bienes intermedios. En este periodo se debe tener en cuenta, además, el papel que juegan la devaluación de la moneda (1939) y en menor medida la elevación de los aranceles en 1941 y 1947. R.M. Thorp y G. Bertram han calculado índices de volumen de producción industrial y de sus resultados deducen un fuerte crecimiento entre 1938 y 1942 (10% anual aproximadamente) y una nueva reducción del ritmo hasta 1947 (1), para luego iniciar una acentuada expansión aún

---

(1) R.M. Thorp and G. Bertram, *Perú 1890-1977: Growth and Policy in an Open Economic* (New York: Columbia University Press, 1978), p. 194.

en circunstancias en que se reafirmaba con renovada fuerza la voluntad de apoyar más bien a los sectores de exportación tradicional, a través de una política cambiaria y promocional explícita, sumamente favorable; tal vez por factores externos y por la presión inicial de la expansión demográfica y sobre todo urbana.

En lo que toca a industrias específicas, debemos mencionar que entre 1940-1959, se iniciaron algunas industrias nuevas y en forma paulatina cambiaron de escala numerosas actividades artesanales. Es así que aparecen las primeras fábricas de conservas de pescado (1940), leche evaporada (1942), papel de bagazo (1939), aparatos sanitarios (1948), vidrio plano (1947), algunos productos químicos básicos (1945), y en fin, otras industrias como la farmacéutica (1938) y la de pinturas (1943), o las de rayón y acetato que mayormente eran de elaboración final, así como la fabricación de tubos con costura (1954) y algunos talleres de maestranza de mayor envergadura y versatilidad a partir de la década de los 40. En esta etapa, igualmente, se mantuvo la expansión de industrias antiguas como las textiles, por presión de la demanda interna; y la del cemento, por la expansión urbana de Lima. Es por último, en los años 1950 que se actualizan los estudios (iniciados en 1940) y comienzan los trabajos preliminares (1954) para el establecimiento de la industria siderúrgica y que se preparan instrumentos de política para apoyar explícitamente el desarrollo industrial.

En el proceso que hemos resumido hay que resaltar que no se encuentra sino muy esporádicamente, una voluntad e interés centrados propiamente en la industrial; y más bien, se observa que la orientación y la composición de los grupos empresariales, mayormente capitales extranjeros y luego capitales nacionales vinculados con actividades de exportación de productos primarios y de importación, no permitían la creación de condiciones favorables ni estimulaban acciones "heroicas" y esfuerzos permanentes para el desarrollo de la industrial local (1). Sin embargo, los problemas ya señalados de abastecimiento, derivados de la situación internacional, así como un clima favorable a la difusión de algunas tecnologías durante la guerra y en la inmediata post-guerra, influyeron en el sentido de modernizar e incrementar las escalas de operación en las actividades artesanales y de muy pequeña dimensión y en general de elaborar en el país productos que no era posible importar. Finalmente, es en esta

---

(1) Esta situación es analizada muy detalladamente por R.M. Thorp & G. Bertram en el libro antes citado, secciones 10.3, 13.2.

misma época que se produce una expansión de la demanda que corresponde a la llamada "explosión demográfica" en sus etapas iniciales e igualmente al intenso crecimiento de los centros urbanos. Es, pues, la conjunción de estos fenómenos lo que da origen a lo que algunos han llamado la industrialización espontánea, que a mediados de la década de 1950 se concreta en la existencia de cerca de 3,000 establecimientos industriales, con más de 20 trabajadores, en las diferentes ramas de producción industrial (1), y que en conjunto representaban el 18% del P.B.I.

En una etapa más cercana (1959-1970), y bajo la influencia del pensamiento de la CEPAL, se inicia un apoyo explícito a la industrialización como estrategia de Desarrollo y sobre la base de una demanda asegurada, es decir la Industrialización por Sustitución de Importaciones que ya se había iniciado en otros países de la región. Es así que en 1959 se promulga la "Ley de Promoción Industrial", la cual se autodefine en el contexto de una economía de libre empresa y con los objetivos de estimular el desarrollo de las empresas dedicadas a la industria manufacturera y de lograr una efectiva descentralización de la industria. En su parte normativa y en su Reglamento, la ley se orientaba a crear incentivos (beneficios o ventajas) a las empresas industriales, mediante franquicias tributarias y arancelarias, como son la liberación total de los derechos de importación de bienes de capital, de materias primas y productos semielaborados considerados esenciales; la exoneración temporal de impuestos, según la ubicación geográfica de la planta; y por último, la posibilidad de reinvertir una parte de las utilidades, libre de impuestos.

El conjunto de facilidades otorgadas a las empresas industriales existentes y en formación permitieron una importante expansión y al mismo tiempo resultaron estimulando la importación indiscriminada de maquinaria y equipos, así como la proliferación de actividades dependientes de insumos importados, de tal manera que los beneficios de la sustitución resultaron incluso negativos en algunas ramas industriales (2). Por otra parte los mecanismos de protección

---

(1) La producción industrial creció con una tasa promedio anual de 5.7% entre 1945 y 1950, mientras el producto bruto lo hacía el 4.4%, según estimaciones de CEPAL. Naciones Unidas - CEPAL. *Análisis y Proyecciones del Desarrollo Económico (VI): El Desarrollo Industrial del Perú* (México D.F.: Naciones Unidas, 1959), p.55.

(2) Al respecto se puede ver por ejemplo, Marie Beaulme, *Industrialización por sustitución de Importaciones: Perú 1958-1969* (Lima ESAN/Compodónico 1975).

arancelaria, conjuntamente con las facilidades para importar bienes y servicios productivos que ya hemos mencionado, y la posibilidad prácticamente ilimitada para remitir utilidades al exterior, estimularon la inversión por parte de los antiguos exportadores nacionales de productos primarios y de corporaciones transnacionales.

Por todo lo que llevamos apuntado, es plausible suponer que la expectativa de los inversionistas no era precisamente por utilidades generadas en base de una actividad eficiente, sino más bien por hacerlo al abrigo de la seguridad, protección y ventajas que generosamente se ofrecían. La consecuencia fue que pudieron subsistir un buen número de empresas nacionales pese a deficiencias de calidad, a sus elevados costos de producción y una mala utilización de la capacidad instalada; al mismo tiempo, otras firmas nacionales operaban en condiciones más rentables, obteniendo mayores ganancias y las empresas extranjeras, por lo general, pudieron realizar y remitir al exterior considerables utilidades, en base a otros patrones y exigencias de eficiencia.

En una fecha más reciente y dentro de una concepción del desarrollo que se reclamaba diferente (2), se vuelve a revisar la política de industrialización, esta vez afirmando aspiraciones de desarrollo autónomo y con una voluntad planificadora. La "Ley General de Industrias" de Julio de 1970 (1), recoge, pues, esos planteamientos y además conforma, junto con otras leyes promulgadas entre 1969 y 1974, el conjunto de mecanismos elegidos por el gobierno para introducir cambios estructurales en la economía y en la sociedad peruana.

Con respecto a la Ley General de Industrias, que tenía el carácter de una ley de reforma, es importante señalar que define operativamente prioridades en el desarrollo industrial (2); que modifica la estructura de propiedad y de participación; que renueva y refuerza un sistema de incentivos similar al de la ley anterior; y que, por primera vez, implementa algunos aspectos de la política tecnológica en el sector. En efecto, se definen prioridades industriales según la importancia económica y estratégica de las actividades, estipulando que tienen Primera Prioridad las *industrias básicas* y se definen como tales a las product-

---

(2) En 1968 la Fuerza Armada asumió el poder manifestando una voluntad de impulsar el desarrollo y la transformación estructural de la sociedad.

(1) Decreto Ley Nº 18350 promulgado en Julio de 1970

(2) En realidad, la ley de 1959 definía productos básicos como aquellos cuya producción debía ser incentivada o apoyada, pero lo hizo en forma tan amplia que prácticamente toda industria pudo beneficiarse de los mismos incentivos.

ras de insumos fundamentales, las "industrias específicas", productoras sobre todo de bienes de capital, y las empresas productoras de tecnología industrial. En seguida, se reconoce una Segunda Prioridad a las *industrias de apoyo* entre las que se incluyen otras industrias productoras de insumos (apoyo a la producción) y las de "apoyo social", es decir, las productoras de bienes y servicios para el consumo de la población. Con Tercera Prioridad se consideran las *industrias complementarias* o productoras de bienes considerados no esenciales; y finalmente, como No Prioritarias las productoras de bienes superfluos o suntuarios. Además, la ley establece el control estatal de la industrial básica y aún una preferencia en la asignación de actividades para las empresas de propiedad social. Esta opción, además de lo que ha significado para la orientación y el financiamiento de las inversiones, ha determinado el traspaso (vía expropiación o nacionalización) de las industrias incluídas entre las de primera prioridad que pertenecían o se encontraban bajo la gestión de corporaciones privadas nacionales o extranjeras, hacia el Estado, contribuyendo a incrementar su rol como agente económico en general y como industrial en particular.

Por otra parte, la ley establecía un sistema de participación en la gestión y en la propiedad de las empresas. Con ese fin, se estipulaba una distribución de utilidades (10% de la renta neta antes de impuestos) a todos los trabajadores y sobre todo, se creó la Comunidad Industrial, entidad que debía representar a todos los trabajadores y que, anualmente debía recibir una transferencia de las acciones de la empresa, equivalente al 15% de la renta anual. En esta forma, el conjunto de los trabajadores adquiría progresivamente derechos de propiedad y participación en los organismos de gestión y decisión. La experiencia de la Comunidad Industrial, institución que fue inicialmente muy resisitida por los empresarios privados (1), es una experiencia trunca y desigual. Podemos señalar, sin embargo, algunos efectos que se derivan del deseo de los empresarios de prolongar al máximo el período en que el accionariado mantuviera un control efectivo de la empresa, como son el haber dado preferencia a las reinversiones financieras con respecto a las inversiones productivas y nuevas, el haber producido fraccionamiento en las empresas con algún grado de integración (2), así como algunas otras distorsiones de menor importancia. Igualmente, la participación de los trabajadores en la gestión y en la toma de decisiones, independientemente de su valor, y tal vez por la novedad, la consiguiente inexperien-

---

(1) Y finalmente modificada por el Gobierno en 1977, bajo la presión de los empresarios.

(2) Las empresas comerciales y de servicios no estaban sujetas a la Ley de Comunidad Industrial.

cia y la exacerbación de expectativas, ha significado el refuerzo de una óptica de muy corto plazo.

En lo que toca a los incentivos, éstos constituyen en primer lugar, y como antes, reducciones y exoneraciones tributarias y arancelarias sumamente amplias, y mayores reducciones de impuestos para la reinversión de utilidades; en segundo término incentivos crediticios consistentes en tasas de interés subsidiadas, mayores períodos de amortización y plazos de gracia. Básicamente se trata por tanto de estimular la aparición y el desarrollo de industrias en concordancia con la prioridad que se les reconoce, y se completa el cuadro con el mantenimiento de un arancel elevado y aún la creación del Registro Nacional de Manufacturas (1), instrumento que establece la prohibición total de importación de un bien desde el momento en que un industrial nacional manifieste que está produciendo uno semejante. El esquema es, pues, de otorgar facilidades en lo interno y una protección prácticamente irrestricta con respecto al exterior.

Podemos, pues, comprobar que el conjunto de incentivos que acabamos de resumir y que deben ser viables según las prioridades establecidas, reproducen y aún amplían los de la ley anterior, pero esta vez oponiéndolos, de hecho, con riesgos sobre la propiedad y el control de las decisiones de la empresa. Es, pues, muy importante tener en cuenta esta oposición para interpretar el desempeño y la orientación de las inversiones en los diferentes sectores industriales y grupos prioritarios.

Por lo demás, la ley regulaba la participación del capital extranjero y obligaba a que dentro de plazos acordados, el capital nacional alcanzara por lo menos el 51% del Capital Social de la empresa, y por último, crea el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC), en base a un aporte forzoso de las empresas, equivalente al 2% de la Renta Neta y con el objetivo de promover la investigación tecnológica. Con el fondo generado, el ITINTEC debía orientar y financiar la investigación tecnológica por las propias empresas interesadas, por entidades especializadas o por sus propios medios. en este sentido se afronta un aspecto importante y complementario de los que había sido previa e implícitamente considerados, es decir, la regulación de las condiciones de adquisición de tecnología en el exterior (2), y la aspiración, muchas veces solo retórica, de independencia.

---

(1) Decreto Ley N° 18350, Reglamento de la Ley General de Industrias, derogado sólo en 1980.

(2) Sucesivamente se crearon el CITE (Comité de Inversiones y Tecnologías Extranjeras) y se encargó también al ITINTEC la evaluación y autorización de contratos y pagos por tecnología.

En todo caso, tanto por el efecto de los esfuerzos de política promocional, como por circunstancias exteriores, la importancia del Sector Manufacturero se ha acentuado de manera significativa. En efecto, tal como se puede apreciar en los cuadros Nº 1 y 2, basados en las Cuentas Nacionales, el crecimiento de la industria manufacturera ha sido de los más altos entre los sectores productivos a lo largo de los últimos 25 años (1950-1975) y en todos los subperíodos considerados, ha sido superior al registrado por el P.B.I. Esto ha conducido a una modificación en la composición del producto al que la industria contribuía con el 18,15% al comienzo de nuestro período de referencia, para alcanzar el 26.06% en 1975 y constituirse, desde 1955, en el sector mayoritario.

A lo largo de los sub-períodos considerados, las cifras muestran que el crecimiento registrado no es uniforme y su intensidad, referida al conjunto, es variable. Por otra parte, estas tasas de crecimiento no reflejan necesariamente

**CUADRO NO. 1**  
**TASAS DE CRECIMIENTO DEL P.B.I.**  
**(Precios del Productor 1973)**

	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-79
Agricultura, Caza y Silvicultura	1.9	2.7	2.8	4.0	0.7	0.6
Pesca	8.2	35.7	15.1	10.4	-16.1	9.3
Minería	7.1	10.9	3.4	4.7	0.2	11.8
Manufactura	9.0	7.0	7.0	4.6	5.7	-0.1
Construcción	12.7	2.4	7.7	0.3	10.2	-0.5
Electricidad, Gas y Agua	8.4	9.5	9.8	6.7	9.7	10.0
Vivienda	2.7	4.0	3.1	2.5	4.4	1.3
Gobierno	4.7	5.0	8.1	3.6	5.7	2.5
Otros	5.9	5.2	6.8	3.2	6.8	-0.1
P.B.I.	5.6	5.3	6.0	3.8	4.8	1.0

Fuente: Elaborado a partir de "Cuentas nacionales del Perú 1950-1979", Instituto Nacional de Planificación, Lima, 1980.

CUADRO N° 2

PARTICIPACION PORCENTUAL DE LOS DIFERENTES  
SECTORES EN EL P.B.I. REAL

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1979
Agricultura	23.48	19.51	17.22	14.49	14.66	12.14	11.89
Pesca	0.27	0.30	1.08	1.60	2.18	0.72	0.99
Minería	5.64	6.02	7.81	6.77	7.07	5.72	8.54
Manufactura	18.15	21.16	22.95	23.71	24.74	26.06	24.85
Construcción	3.60	4.96	3.39	3.61	2.97	3.86	3.00
Electricidad, Gas y Agua	0.34	0.39	0.47	0.55	0.63	0.80	1.12
Vivienda	9.05	7.82	7.37	6.31	5.95	5.82	5.86
Gobierno	9.52	9.04	8.94	9.69	9.63	10.18	10.72
Otros	29.95	30.80	30.77	33.27	32.17	34.70	33.03
P.B.I. (Millones de Soles de 1973)	126,303	166,937	215,763	293,544	352,596	441,073	461,831

FUENTE: Idem. Cuadro N° 1.

los mismos fenómenos ni son el resultado de los mismos comportamientos o estrategia de los agentes. Ha habido cambio en los estímulos y condicionantes, como ya hemos visto, y se ha producido algún cambio en la estructura industrial, de manera que es necesario una consideración más cuidadosa de estos indicadores y de su significación. A partir de 1976, como consecuencia de la crisis, se produce una contracción en prácticamente todos los sectores de la economía y el sector manufacturero es uno de los más afectados, ya que decrece a una tasa de 0.2% entre 1975-1977; esto nuevamente remite al examen de la estructural industrial para buscar explicación de debilidades posibles y explorar las condiciones de desarrollos futuros.

## 2.2 Estructura y Dimensión del Sector Manufacturero

La evolución de las actividades manufactureras en su conjunto y la significación que han adquirido dentro de la economía del país no nos permiten aun captar aspectos importantes de su desempeño y situación actual y sobre todo, de los fenómenos tecnológicos que se han operado. En efecto, no es un único esfuerzo ni un proceso uniforme el que examinamos, sino un complejo de acti-

vidades que plantean exigencias diversas para su realización y que se manifiestan a través de conformaciones y desempeños diversos.

En lo que sigue de esta sección, por tanto, revisaremos algunos indicadores de la estructura del sector y de la dimensión o escala de las actividades, por agrupaciones industriales. Con este fin utilizaremos la información referente a lo que se conoce como el "Sector Fabril", es decir el conjunto de establecimientos que operan con más de cinco trabajadores y están bajo control del Ministerio de Industria y Turismo. Lo que nos interesa es mostrar la imagen y perspectivas del proceso de industrialización en curso, en medio de las circunstancias algo cambiantes que lo han condicionado en las últimas décadas.

Consecuentemente, nos vamos a referir al periodo 1955-1980, aunque descomponiéndolo en cuatro etapas, esto es, la anterior a la ley de Promoción Industrial (1955-1959); la de implementación de las políticas por ella definidas (1960-1969); la que corresponde a la Reforma Industrial (1970-1974); y la más reciente que se inscribe en el marco de la crisis económica general. Evidentemente las tres primeras son mayormente significativas para evaluar el crecimiento, pero es útil conocer la incidencia que han tenido diversas manifestaciones de la crisis.

En el Cuadro Nº 2, hemos visto que la importancia del Valor Agregado Industrial, dentro del P.B.I. ha aumentado aunque no con el mismo ritmo, en los períodos que examinaremos. Ahora podemos señalar además que, en términos absolutos, ha sextuplicado su volumen (ver Cuadro Nº 3, línea "Total"). El volumen de producto industrial, sin embargo, es pequeño si lo comparamos con el que realizan otros países (1).

Las cifras que aparecen en el cuadro Nº 3, nos permiten apreciar que en 1955 sólo las industrias alimentarias y textiles alcanzaban prácticamente el 50% del Valor Agregado Industrial y que las Industrias que se pueden definir como mayormente productoras de bienes de capital, apenas superaban el 6% del mismo. En otras palabras, la estructura productiva se orientaba a la producción de bienes de consumo no duradero y podríamos añadir, con técnicas y equipos relativamente sencillos (1). Más adelante, y dentro del marco de los in-

---

(1) El Producto Industrial en el Perú es cinco veces menor que el de Argentina y México, ocho veces menor que el de Brasil y es del orden de magnitud (aunque algo menor) que los de Colombia y Chile.

(1) Ver más adelante Cap. 2.

CUADRO N° 3

VALOR AGREGADO INDUSTRIAL

(Composición Porcentual)

	1955	1960	1970	1975	1977
BIENES DE CONSUMO	64.5	63.3	52.3	51.9	46.8
— Alimentos (1)	28.2	25.3	18.8	16.8	15.1
— Bebidas	8.4	10.1	8.7	8.9	9.2
— Tabaco	—	—	2.4	1.9	2.1
— Textiles	17.8	16.4	10.1	12.2	9.1
— Calzado y Confecciones	3.5	3.7	3.6	4.3	4.0
— Muebles	0.9	0.9	1.9	1.1	0.9
— Imprentas y Editoriales	2.1	3.6	3.1	2.4	2.6
— Diversos	3.6	3.3	3.7	4.3	3.8
BIENES INTERMEDIOS	29.2	29.6	35.5	30.5	34.5
— Madera	1.3	0.3	1.4	1.4	1.3
— Pulpa y Papel	1.6	2.4	2.2	3.0	2.3
— Cuero	1.5	1.1	0.7	0.7	0.7
— Caucho	1.3	1.3	2.3	1.6	1.4
— Derivados de petróleo	0.2	0.2	6.0	3.2	5.0
— Química	4.8	9.2	11.5	11.3	12.6
— Minerales No Metálicos	5.0	4.1	4.5	4.2	4.4
— Metálicos Básicos	13.5	11.0	6.9	5.1	6.8
BIENES DE CAPITAL	6.3	7.1	12.2	17.6	18.7
— Metálicos Simples	2.6	2.7	3.5	4.2	4.2
— Maq. No Eléctrica	0.4	0.7	2.7	3.4	3.3
— Maq. Eléctrica	0.5	1.6	2.9	4.9	5.2
— Material de Transporte	2.8	2.1	3.1	5.1	6.0
TOTAL (Millones de Soles de 1973)	16,999.1	24,629.6	62,086.6	101,734.1	102,253.8
Tasas de crecimiento anual	7.67	9.68	10.38	0.31	

FUENTE: Elaboración propia en base a la estadística industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

(1) Para 1955 y 1960 se incluye la Industria de harina de pescado.

centivos y condicionantes que hemos resumido en la primera sección se puede apreciar una evolución que es bastante significativa. En efecto, los sectores de producción tradicional y de más antigua implantación ceden importancia relativa aunque no en forma sistemática, o bien se mantienen estacionarios. Ese es el caso de las industrias alimentaria y textil y prácticamente todas las industrias productoras de bienes de consumo. Al contrario, se observa que industrias como las de productos químicos y de derivados de petróleo muestran un crecimiento superior al promedio, y elevan su importancia relativa. Algo similar ocurre con las industrias de productos metálicos simples, de construcción de maquinaria y de material de transporte, de manera que parece evidente, en el crecimiento del sector, que la contribución de los grupos de industrias se ha modificado tendiendo a aumentar la importancia de industrias como las químicas o de construcción de maquinaria.

Consecuentemente, podemos concluir que no sólo se ha producido un ensanchamiento del volumen de actividad, sino también alguna reorientación de la estructura, ya que los sectores o grupos de industrias cuya importancia se ha acentuado, son campos relativamente nuevos y más exigentes en cuanto a las condiciones de producción y presencia de equipos y técnicas nuevas en el país y aún modernas en términos generales.

Tal como habíamos señalado, esta evolución se realiza en medio de circunstancias diferentes y sin embargo, el incremento del Valor Agregado de los sectores industriales y la modificación de la importancia relativa no permite aún diferenciar un patrón de crecimiento asociado con políticas específicas.

Por lo mismo, otros indicadores que conviene tomar en cuenta conjuntamente con el Valor Agregado, son los de la ocupación y el número de establecimientos, con el fin de percibir la naturaleza y efectos de la expansión que se observa.

El sector manufacturero estaba constituido en 1955, por algo menos de 3,000 establecimientos mayormente concentrados en las agrupaciones de alimentos y bebidas, calzado, confecciones y textiles (51% del total de establecimientos), y en mucho menor grado en otros grupos industriales de acuerdo con la información oficial (1). Esa fuente nos indica también que

---

(1) Ministerio de Industria y Turismo. Estadística Industrial. La "Estadística Industrial" excluye los establecimientos más pequeños (en realidad, artesanías) y por eso hay discrepancias con las cifras que provienen de las Cuentas Nacionales, como las de los Cuadros Nº 1 y 2.

luego de un aumento moderado del número total de establecimientos hasta 1960, se produce en los 10 años siguientes un incremento que prácticamente duplica el número de establecimientos existentes y que la expansión continua hasta 1975, aunque con un ritmo menor. Hacia 1975 estaban registrados cerca de 8,000 establecimientos mayormente concentrados en las agrupaciones industriales productoras de bienes de consumo. En el Cuadro N<sup>o</sup> 4 se puede observar además, que fundamentalmente la distribución por grandes agrupaciones industriales se mantiene en curso del período, ya que la importancia relativa de cada una ha evolucionado muy poco y lo ha hecho en el sentido de reducir la que corresponde a los bienes de consumo, y de incrementar moderadamente la de los bienes intermedios, y aun en menor medida, la de las ramas de bienes de capital. En 1975, el 61% de los establecimientos industriales correspondió a las ramas productoras de bienes de consumo.

Otra característica del sector industrial peruano es la preponderancia de establecimientos de pequeña dimensión. La información sobre el tamaño de los establecimientos, medida por el número de trabajadores durante un año es muy reciente (2) y por eso mostramos únicamente la distribución de establecimientos para 1975. En el Cuadro N<sup>o</sup> 5 se puede apreciar que cerca de la mitad de los establecimientos registrados emplea menos de 10 trabajadores y que los porcentajes decrecen fuertemente para los tamaños intermedios y mayores. En todo caso, algo del 93% de los establecimientos emplea menos de 100 trabajadores, de manera que se puede decir que la industria peruana está constituida básicamente por una cantidad de establecimientos de reducida dimensión, cuya capacidad de absorber empleo y de aportar al producto son también reducidos, como vemos más adelante.

Desde el punto de vista del empleo (1), podemos anotar que se ha experimentado también un incremento, aunque este es menos importante que el de otros indicadores; entre 1960 y 1969 el empleo industrial aumenta con una tasa promedio de 4.4%, y mantiene su crecimiento incluso a un ritmo mayor entre 1970 y 1975 (6.4%). Esta expansión del empleo ha sido pues menor

---

(2) Este tipo de información sólo existe a partir de 1972.

(1) Se trata en realidad del "empleo fabril", es decir del que ofrecen los establecimientos que satisfacen la definición (tener cinco o más trabajadores en promedio) y que están registrados. Por lo mismo, las cifras reflejan sobre todo el empleo permanente. Por otra parte, esas cifras se refieren al empleo directo de los establecimientos, de manera que no se incluyen los trabajos por encargo y a domicilio.

CUADRO N° 4

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

(Distribución Porcentual)

	1955(1)	1960(2)	1970(3)	1975(3)
BIENES DE CONSUMO	66.7	66.1	64.0	61.3
— Alimentos (4)	23.9	25.7	19.7	18.3
— Bebidas	7.7	7.0	6.2	5.6
— Tabaco	—	—	0.1	0.0
— Textiles	7.8	8.6	8.5	8.9
— Calzado y Confecciones	11.7	9.2	12.1	12.1
— Muebles	4.4	4.8	5.5	4.6
— Imprentas y Editoriales	5.6	5.2	5.9	5.3
— Diversos	5.6	5.6	6.0	6.5
BIENES INTERMEDIOS	18.4	19.4	21.6	22.1
— Madera	3.8	3.3	4.8	5.5
— Pulpa y Papel	1.1	1.0	1.2	1.2
— Cuero	2.2	1.9	1.9	1.9
— Caucho	0.4	0.3	1.0	0.5
— Química	5.7	7.2	6.8	6.0
— Derivados del Petróleo	0.1	0.1	0.2	0.3
— Minerales No-Metálicos	4.2	4.5	4.9	5.5
— Metálicos Básicos	0.9	1.1	0.7	1.2
BIENES DE CAPITAL	14.9	14.5	14.4	16.6
— Metálicos Simples	4.8	4.9	5.9	7.7
— Maq. No Eléctrica	2.7	2.6	3.9	3.2
— Maq. Eléctrica	1.9	1.5	2.1	2.4
— Material de Transporte	5.5	5.5	2.5	3.3
TOTAL (N° de Establecimientos)	2,918	3,255	6,488	7,783

FUENTE: Ministerio de Industria y Turismo (O.S.P.): "Diagnóstico del Sector Industrial 1955-1975", Lima 1977, Cuadro N° 5.

- (1) Establecimientos Informantes.
- (2) Establecimientos Informantes con 5 y más personas ocupadas.
- (3) Establecimientos Informantes y Omisos con 5 y más personas ocupadas.
- (4) Para 1955 y 1960, se incluye la industria de Harina de Pescado. De 1965 en adelante esa industria está excluida.

NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS POR CLASES DE  
TAMAÑO Y AGRUPACION INDUSTRIAL

Tamaño de establecimiento Agrupación Industrial	5/9	10/19	20/49	50/99	100/199	200/499	500/999	1,000 y más	TOTAL	%
<b>BIENES DE CONSUMO</b>	<b>2,379</b>	<b>1,186</b>	<b>714</b>	<b>252</b>	<b>131</b>	<b>81</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>4,773</b>	<b>61.33</b>
— Alimentos (1)	784	413	134	33	27	23	10	1	1,425	18.31
— Bebidas	259	83	51	23	10	5	2	1	434	5.58
— Tabaco	—	—	—	—	—	2	—	—	2	0.03
— Textiles	229	160	148	71	39	33	9	1	690	8.87
— Calzado y Confecciones	498	226	151	41	16	7	1	2	942	12.10
— Muebles	195	80	54	18	9	2	1	—	359	4.61
— Imprentas y Editoriales	193	106	75	26	4	3	2	—	409	5.26
— Diversos	221	118	101	40	26	6	—	—	512	6.57
<b>BIENES INTERMEDIOS</b>	<b>746</b>	<b>369</b>	<b>300</b>	<b>141</b>	<b>92</b>	<b>54</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>1,717</b>	<b>22.06</b>
— Madera	236	102	66	15	4	5	—	—	428	5.50
— Pulpa y Papel	27	17	18	18	6	5	—	1	92	1.18
— Cuero	84	23	26	11	6	—	—	—	150	1.93
— Caucho	16	8	6	4	2	2	2	—	40	0.51
— Química	158	120	75	47	37	24	3	1	465	5.97
— Derivados del Petróleo	6	2	8	1	1	1	—	1	20	0.26
— Minerales No-Metálicos	194	76	83	35	28	12	3	—	431	5.54
— Metálicos Básicos	25	21	13	10	8	5	1	3	91	1.17
<b>BIENES DE CAPITAL</b>	<b>504</b>	<b>302</b>	<b>265</b>	<b>111</b>	<b>65</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1,293</b>	<b>16.61</b>
— Metálicos simples	283	129	107	43	23	10	1	—	596	7.66
— Maquinaria No-Eléctrica	86	66	53	23	14	7	1	—	250	3.21
— Maquinaria Eléctrica	41	45	47	17	19	14	1	—	184	2.36
— Material de Transporte	94	62	58	28	9	7	3	2	263	3.38
<b>T O T A L:</b>	<b>3,629</b>	<b>1,857</b>	<b>1,279</b>	<b>504</b>	<b>288</b>	<b>173</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>7,783</b>	<b>100.0</b>
<b>%</b>	<b>46.63</b>	<b>23.86</b>	<b>16.43</b>	<b>6.48</b>	<b>3.70</b>	<b>2.22</b>	<b>0.51</b>	<b>0.17</b>	<b>100.0</b>	

FUENTE: Elaborado a partir de la Estadística Industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

que la del Valor Agregado y aun menor que la del número de establecimientos. Se puede decir entonces que se han creado establecimientos que involucran en promedio un escaso número de trabajadores y que generan un alto Valor Agregado o bien se ha reinvertido sin expandir el empleo. Ahora, si examinamos la evolución del empleo por grupos industriales, tal como aparece en el Cuadro N° 6, se puede aun percibir algunos matices importantes.

En efecto, se puede observar una redistribución del empleo entre grupos de industrias. Al término del período se observa una disminución de la importancia relativa de los sectores tradicionales como empleadores y al mismo tiempo el aumento de la proporción del empleo industrial que corresponde a las industrias químicas, de derivados del petróleo y a las de construcción de maquinaria, tanto eléctrica como no eléctrica.

Por otra parte, si tomamos en cuenta conjuntamente el número de establecimientos y la población ocupada, obtendríamos una estimación del tamaño promedio de los establecimientos. Ese promedio era de aproximadamente 40 trabajadores. La cifra es, pues, bastante pequeña y aunque existen diferencias entre grupos industriales, se puede atribuir sobre todo a la proliferación de establecimientos de muy pequeña dimensión.

En efecto, en 1975, como aparece en el Cuadro N° 7 cerca de la mitad de los establecimientos existentes empleaba menos de 10 trabajadores y aportaba con menos del 10% de empleo total y 4% del Valor Agregado. Al mismo tiempo, la relación entre este último indicador y el Empleo, que puede ser tomada como una medida simple de la eficiencia, nos indica que los establecimientos de tamaño intermedio y grande son económicamente más significativos. Contrariamente a la situación que hemos anotado para los establecimientos menores, los establecimientos de tamaño intermedio (entre 50 y 200 trabajadores) que constituyen el 10% del total generan aproximadamente la cuarta parte del empleo y del Valor Agregado; y finalmente los de mayor dimensión (2.9%) generan el 38% del empleo y el 52% del Valor Agregado.

A manera de conclusión, podemos decir que dentro de una creciente importancia en la economía nacional y con una diversificación bastante desigual, la industria peruana es aún un conjunto de actividades de dimensión pequeña y en su mayor parte de escaso grado de refinamiento. Por lo mismo, los indicadores globales de su evolución reflejan primordialmente el desempeño o las decisiones de las unidades más grandes y complejas o del Estado; y por otra parte, las condiciones particulares en que han participado los agentes privados o

CUADRO N° 6

EMPLEO INDUSTRIAL

(Composición Porcentual)

	1955	1960	1970	1975	1977(2)
BIENES DE CONSUMO	73.0	67.7	57.7	51.2	52.0
— Alimentos (1)	33.0	26.4	16.8	13.9	15.4
— Bebidas	6.0	5.2	5.0	4.3	4.2
— Tabaco	—	—	0.4	0.4	0.4
— Textiles	19.6	19.4	13.0	13.2	12.0
— Calzado y Confecciones	6.7	7.6	8.7	8.2	8.4
— Muebles	1.5	2.1	4.0	2.5	2.2
— Imprentas y Editoriales	3.0	3.5	4.8	3.7	4.1
— Diversos	3.2	3.5	5.0	5.0	5.3
BIENES INTERMEDIOS	19.8	23.4	27.6	29.0	28.6
— Madera	2.6	1.7	2.9	3.0	3.2
— Pulpa y Papel	1.7	1.8	2.1	2.3	2.3
— Cuero	2.0	1.5	1.3	1.2	1.2
— Caucho	0.7	0.8	1.4	1.2	1.2
— Química	4.1	8.1	9.0	8.8	8.4
— Derivados de Petróleo	0.2	0.2	1.0	1.4	1.6
— Minerales No Metálicos	6.3	6.2	6.2	6.4	6.3
— Metálicos Básicos	2.2	3.1	3.7	4.7	4.4
BIENES DE CAPITAL	7.2	8.9	14.7	19.8	19.4
— Metálicos Simples	3.3	3.8	5.1	6.5	6.6
— Maq. No Eléctrica	0.9	1.2	3.9	3.6	3.3
— Maq. Eléctrica	0.7	1.0	2.4	4.2	4.1
— Material de Transporte	2.3	2.9	3.3	5.5	5.4
Total (miles de personas)	120.7	128.6	197.2	266.5	265.5
Tasas de crecimiento anual		1.3	4.4	5.4	1.2

FUENTE: Elaboración propia en base a la Estadística Industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

(1) Para 1955 y 1960 se incluye la Industria de Harina de Pescado.

(2) Preliminar.

CUADRO N° 7

ESTABLECIMIENTOS, EMPLEO Y PRODUCCION SEGUN TAMAÑO DE ESTBLECIMIENTOS - DISTRIBUCION PORCENTUAL PARA 1975

Tamaño de Establecimiento	% de Establecimiento	% Empleo	% Valor Agregado
5 - 9	46.6	9.2	4.3
10 - 19	23.9	9.6	5.9
20 - 49	16.4	14.8	11.5
50 - 99	6.5	13.2	10.5
100 - 199	3.7	15.2	15.3
200 - 499	2.2	19.7	24.6
500 - 999	0.5	9.6	12.5
1000 a más	0.2	8.7	15.4
<b>TOTAL:</b>	<b>7,683(1)</b>	<b>255,200(2)</b>	<b>116,093(3)</b>

FUENTE: Elaborado a partir de la Estadística Industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

- (1) Número de establecimientos
- (2) Personas Empleadas
- (3) Miles de Soles.

públicos, nacionales o extranjeros. En todo caso, la experiencia reciente ha demostrado que las políticas implementadas, tanto por los incentivos como por los controles, la fiscalización o la nacionalización, y la protección, siendo rescatables o convenientes en alguna medida, no han resuelto los problemas de orientación (planificación) y de autonomía, y han planteado en términos diferentes, y aún más graves, otros relacionados con la integración y la eficiencia industrial y con la capacidad tecnológica local, como se verá más adelante.

### 2.3. *Patrones de Crecimiento y Cambios de Productividad*

En la sección precedente hemos examinado el desempeño del crecimiento de la producción y del empleo, por agrupaciones industriales.

En la presente sección queremos en primer término retomar algunos de esos mismos indicadores para el conjunto de la Industria peruana y contrastarlos con la variación de otros coeficientes como son el Producto por Trabajador, las relaciones Capital/Producto y Capital/Trabajo; y finalmente la participación de las remuneraciones a los trabajadores en el Valor Agregado (1). En segundo término, haremos una estimación y un análisis exploratorio de la Productividad Total de los Factores y su relación con el Cambio Técnico.

## CUADRO N° 8

### PATRONES DEL CRECIMIENTO INDUSTRIAL

(Tasas promedio anuales)

	1955-60	1960-70	1970-75	1955-75
Producto	7.67	9.58	10.38	9.35
Empleo	1.28	4.37	5.45	3.84
Producto por Trabajador	6.34	5.10	4.73	5.31
Coficiente Capital/Trabajo	8.1	2.73	-3.13	2.53
Coficiente Capital/Producto	1.36	-1.02	-6.47	-1.76
Remuneraciones/Valor Agregado	-1.85	-1.83	-0.31	-1.45

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Estadística Industrial del Ministerio de la Industria y Turismo.

Nuestra comparación inicial corre en términos de tasas de crecimiento promedio anual para cada uno de los tres períodos que hemos definido (1) y busca caracterizar los patrones de crecimiento industrial que se ha conformado bajo políticas promocionales distintas.

- (1) Para el cálculo de los coeficientes y de su evolución tomaremos las cifras del Producto y el Empleo mostradas en la sección anterior, y para las del Capital, las de los Activos Fijos también estimadas por el Ministerio de Industria y Turismo. Somos conscientes de la debilidad de estas últimas sobre todo y de los problemas teóricos sobre la definición del Capital, pero debemos utilizarlas en ausencia de una alternativa practicable.
- (1) No tomaremos en cuenta el último período (1975-1977) que corresponde a la crisis.

A través del cuadro resumen se puede apreciar que la alta tasa de crecimiento, superior a 9% en los veinte años ha sido acompañada por un incremento positivo, aunque decreciente del Producto por trabajador. Se podría pensar entonces que una importante contribución al crecimiento proviene de la elevación de la productividad de los trabajadores, al mismo tiempo que la creación de empleos, como habíamos visto antes, no ha sido muy intensa. Por otra parte, esta elevación del producto por trabajadores es correspondiente al hecho que hasta 1970 el equipamiento ha crecido más que el empleo, lo cual se refleja en tasas de crecimiento del coeficiente Capital/Trabajo superior a la unidad. Con respecto al producto, en cambio, el esfuerzo de capitalización ha sido más lento y ello se refleja en las tasas de crecimiento negativas del coeficiente Capital/Producto o Coeficiente Medio de Capital, a partir de 1960. La evolución de estos dos últimos indicadores evidencia la intensificación del capital en la industria, cuyo impacto es, sin embargo, variable.

Por último, observamos que ha ocurrido una reducción de la participación de las remuneraciones en el Valor Agregado, lo cual es contradictorio con lo observado en otros países, aunque en plazos más largos (1); en todo caso, la reducción se amortigua en los períodos últimos y esto hace pensar en que se trata de un fenómeno de corto plazo inherente a la etapa de industrialización y a la naturaleza de los cambios técnicos introducidos, con características diferentes en los períodos que analizamos, como se verá más adelante.

Ahora bien, si retomamos el análisis por períodos, admitiendo que cada uno está marcado por la vigencia de políticas distintas, como ya se ha visto, podemos observar algunas diferencias muy ilustrativas.

En efecto, antes de la ley de Promoción Industrial, la contribución más importante es por el lado del Producto por Trabajador y ésta disminuye fuertemente en el decenio de los 60 y algo más aún, entre 1970-74; en otras palabras, se intensifica la absorción de mano de obra, justamente en los períodos de mayor crecimiento de la producción. Correlativamente se observa una expansión del capital con respecto al trabajo muy fuerte en el primer período, una reducción de las tasas en el segundo y finalmente se hacen negativas en

---

(1) S. Kuznets, *Modern Economic Growth Rate Structure and Spread*, (New Haven. Yale University Press, 1966), estima un crecimiento de 0.6% anual en un siglo; y, Muñoz, O. *Crecimiento Industrial en Chile 1914-1965* (Santiago: Instituto de Economía y Planificación, 1968), P. 97, estima una tasa de 0.2% anual.

el tercero. Igualmente, la tasa de crecimiento de la relación Capital/Producto pasa de crecer con una tasa positiva, a decrecer en el segundo periodo y con mucha fuerza en el tercero. Consecuentemente, se podría decir que dentro de una evolución en el mismo sentido, las primeras etapas se caracterizan por una muy intensa capitalización y una escasa absorción de mano de obra, mientras que el período de la Reforma Industrial, se capitaliza proporcionalmente menos, se recupera algo el empleo y no se eleva mayormente la productividad de los trabajadores.

Por lo mismo, y a pesar de que estamos trabajando con tasas de crecimiento que no nos permiten calcular estrictamente los cambios en la intensidad de uso de los factores y sus productividades, podemos entender que se trata de un crecimiento con cambio técnico ahorrador de mano de obra (en el sentido de Hicks), cuyo efecto ha sido bastante menor en el segundo período.

A propósito, debemos recordar que, bajo el estímulo de la ley de 1959, se produjo un importante aunque disperso esfuerzo de capitalización que contribuyó a la creación de un elevado número de nuevos establecimientos industriales. Sin embargo, no todos ellos ni cada uno en su total capacidad, entraron en operación en lo inmediato; y por otra parte, una proporción importante de los *nuevos establecimientos* está constituida por pequeñas unidades cuya contribución al producto y al empleo son más bien modestos, como ya hemos señalado.

El desdoblamiento de los períodos nos hace percibir, igualmente, que cuando se produce un descenso de la relación Capital/ Trabajo hay también una reducción en el crecimiento de la productividad de los trabajadores, lo cual es teóricamente plausible si se considera que el trabajador debe ser más eficiente, con una dotación de capital más importante o de mayor valor, si es que esta refleja mejor calidad. Incluso, se podría esperar un efecto más claro, una caída más fuerte de la productividad, fenómeno que no ha ocurrido por el hecho bien conocido de una utilización poco intensiva del capital instalado, es decir, la existencia de capital instalado y no utilizado, y que probablemente fue puesto en operación sólo en el tercer sub-período que consideramos. En todo caso, quedan todavía por explorar la significación y la contribución probable de otros diversos factores a la modificación de la productividad, ya no sólo considerada como el producto por unidad de factor, sino referida a la contribución conjunta de todos los factores concernidos, y teniendo en cuenta que ese cambio en la productividad está fuertemente asociado con el crecimiento de la producción.

En efecto, existe consenso entre los economistas acerca del hecho que el crecimiento de una economía, o de un sector de ella como es el caso que nos ocupa, no puede ser enteramente explicado en términos de las cantidades crecientes de factores productivos utilizados, sino que lo es también por la intervención de otros elementos de naturaleza tecnológica que modifican la eficiencia de los factores habitualmente resumidos en el Trabajo y el Capital. Los estudios empíricos en este campo tienden incluso a privilegiar el aporte del conjunto de esos elementos corrientemente conocidos como el progreso técnico, y esto se aprecia desde los trabajos iniciales de M. Abramovitz en 1955 y de R. Solow en 1957 para los Estados Unidos, este último con una preocupación más específica por explicar las contribuciones al crecimiento (1).

Admitida, pues, la conveniencia y aún la urgencia de evaluar los cambios operados en la productividad, y de explorar a través de ellos la magnitud y naturaleza del cambio tecnológico operado, se nos plantean los complejos problemas de elegir los instrumentos de medida que permitan, más adelante, una razonable interpretación de los resultados.

Ahora bien, se sabe que existen dos tipos de medida de la productividad, los llamados índices aritméticos que son en realidad coeficientes que relacionan el volumen o un índice de la producción, con una suma ponderada del volumen de los factores productivos; y por otra parte existen los índices geométricos que están ligados o que resultan de la estimación de funciones de producción específicas. En ambos casos nos estamos refiriendo evidentemente, a la productividad total y no a la de factores individualizados, y se podría pensar que los primeros plantean menores dificultades de cálculo, así como que no obligan a endosar los supuestos implícitos en una función específica, pero esto no es exacto.

En efecto, el problema de definir los parámetros que deben ponderar la contribución de los factores productivos permanece y habitualmente se debe recurrir a una previa estimación de funciones de producción para definirlos o

---

(1) M. Abramovitz, "Resource and Output Trends in the United States since 1870" in *American Economic Review*, P&P, vol. XLVI, (May. 1956). R. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function" in *Review of Economics and Statistics*, vol. XXXIX (August 1957).

bien, asumir las proporciones en que se distribuye el producto, lo cual es discutible desde los puntos de vista teórico y empírico (1).

Por nuestra parte, sin embargo, y urgidos por la necesidad de tener un conocimiento inicial de los fenómenos de evolución de la productividad en el sector industrial peruano, optamos por el cálculo de las tasas de incremento de productividad mediante la fórmula de Solow (2); el *residuo*, y, además utilizando las partes distributivas como elementos de ponderación. Esto, en razón de lo poco fiable de la información con la que se debían estimar las elasticidades. Insistimos en que se trata de un cálculo exploratorio que endosa las hipótesis de rendimientos constantes a la escala, elasticidad de sustitución unitaria y competencia perfecta en todos los mercados, bajo las cuales elasticidades y partes distributivas se igualan. Por ello, nuestros resultados tienen más bien el carácter de un indicador de existencia u orientación de los fenómenos de productividad y de una aproximación de los órdenes de magnitud. En todo caso, los relativizaremos más adelante, con el apoyo de alguna evidencia adicional.

Así, pues, para el período de los veinte años que venimos considerando obtenemos la descomposición de las tasas de crecimiento en la forma que se muestra en el cuadro N° 9.

- (1) Como referencia sintética de las eventuales soluciones y sus fundamentos podemos señalar los trabajos de la evaluación y sistematización de I. Naidiri: "Some Approaches to the Theory of Measurement of Total Factor Productivity: A survey", en *Journal of Economic Literature*, vol. (dec. 1970); C. Kennedy and A.P. Thirwall, "Technical Progress", en *Economic Journal*, vol. LXXXII (March 1972); y más recientemente, el conjunto de trabajos que aparecen en el volumen editado por J.W. Kendrick and B.N. Vaccara (eds.), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*. (Chicago: N.B.E.R. Chicago University Press, 1980).
- (2) La especificación que se deduce de una función producción con cambio técnico neutro y no incorporado:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Q}}{Q} - \left( \alpha \frac{\dot{L}}{L} + \beta \frac{\dot{K}}{K} \right) ; \text{ donde } \alpha \text{ y } \beta \text{ son elasticidades.}$$

CUADRO N° 9

FUENTES DEL CRECIMIENTO INDUSTRIAL

(Tasas Anuales Promedio)

	$\alpha$	$g_Q$	$g_L$	$g_K$	$g_A$
1955-1960	0.29	7.67	1.28	9.37	0.67
1960-1970	0.26	9.58	4.37	7.13	3.17
1970-1975	0.24	10.38	5.45	3.62	6.32
1955-1975	0.27	9.35	3.84	6.79	3.36

Tasa de crecimiento del Producto ( $g_Q$ ); Tasa de crecimiento de la Fuerza de Trabajo ( $g_L$ ); Tasa de crecimiento del stock de capital ( $g_K$ ); y Tasa de crecimiento de la productividad ( $g_A$ ).  $\alpha$  es la proporción de los salarios en el Valor Agregado.

Las tasas obtenidas son del orden de magnitud que previsiblemente correspondía, según los resultados de O. Muñoz para Chile o de R. Bonelli para Brasil (1), hechas las salvedades de extensión y ubicación de los períodos considerados; y por lo demás, ponen en evidencia que las tasas de crecimiento de la productividad varían en la misma dirección que las del producto y aún de las de la mano de obra y en sentido inverso a las del crecimiento del capital. Esto, evidentemente, confirma la impresión ya anotada de que al promediar el segundo período y en el tercero, se acentúa la expansión del empleo, y el esfuerzo de capitalización es menor en términos relativos, debido en parte a la incertidumbre generada y a la mayor utilización de la capacidad instalada en períodos anteriores. En términos de promedio, para los 20 años, podemos observar que el aumento de la productividad *explica* un 35% de la tasa de crecimiento, proporción que sin llegar al nivel de las encontradas para otros países, es importante, e incluso se debe anotar que, esa proporción se muestra creciente a través del

(1) Ver O. Muñoz, *Crecimiento Industrial en Chile 1914-1965*, Santiago; Universidad de Chile, Instituto de Economía y Planificación, (1968); R. Bonelli, *Tecnología e Crecimiento Industrial: A experiencia Brasileira nos anos 60*, (Río de Janeiro, 1976); e igualmente el trabajo de H. Bruton, "Productivity Growth in Latin American", *American Economic Review*, vol. (Dec. 1967), aunque este último no se refiere exclusivamente al sector industrial sino al conjunto de la economía.

tiempo, pues las tasas de crecimiento de la productividad aumentan más rápidamente que las del producto; en el primer período *explica* apenas el 8.5%, supera el 30% en el segundo, y en el tercero es del orden de 60% de la tasa de crecimiento.

En todo caso, las cifras indican una importancia indiscutible del rol de la productividad en el crecimiento y si bien la naturaleza de la información no nos permite identificar inequívocamente cambios de orientación en el uso y en la adición de bienes de capital, tendríamos que pensar que el aumento en la productividad está asociado con un mayor uso de estos bienes. Eso no quiere decir necesariamente que se esté superando el mencionado problema de sub-utilización excesiva, sino que al mismo tiempo que eso puede ocurrir en las industrias más intensivas en capital o en las más grandes, es probable que en curso de los últimos períodos hayan entrado en operación equipos y plantas para los cuales se pagaron o comprometieron fondos en la etapa anterior. Al mismo tiempo, frente a expectativas de expropiación de industrias prioritarias o de participación creciente de los trabajadores en la propiedad, resultaba más segura la utilización intensiva del equipo existente.

Por otra parte, la comparación de las tasas de crecimiento en los diferentes períodos nos confirma en la impresión que antes de 1960 y aún durante la década del 60, el crecimiento estuvo acompañado de un cambio técnico ahorrador de mano de obra. en una etapa muy clara de expansión del capital. Es cierto que la tendencia disminuye bajo la política promocional de 1960, ya que hay un mayor incremento del empleo, pero es en el tercer período que junto al aumento importante de productividad, se aprecia una considerable reducción del sesgo hacia el ahorro de mano de obra.

En definitiva el patrón de crecimiento por extensión del Capital (*capital widening*) y con una evolución de las técnicas con un sesgo ahorrador de mano de obra se reproduce en prácticamente todos los grupos industriales en el primer período, de la misma forma que se modifica la tendencia en el segundo, es decir hay algo más de profundización del capital (*capital deepening*) y un sesgo menor contra el uso de mano de obra. En todo caso, podemos notar que las mejoras de productividad estimadas están muy relacionadas con las adiciones de capital y los retardos de su puesta en operación. Consecuentemente, no se las puede interpretar como reflejo neto del *progreso técnico* ocurrido, como se hace habitualmente.

Existen dos razones a nuestro juicio para ese tipo de interpretación de las estimaciones de Productividad Total. La primera tiene que ver con la natura-

leza residual de esas estimaciones, que examinaremos en seguida; y la segunda, con la naturaleza y modalidad del Cambio Técnico generado por la propia industria, fenómeno que estudiaremos en un capítulo ulterior.

En efecto, de acuerdo con la deducción de la fórmula de cálculo, el coeficiente que se toma como medida de la Productividad Total y aún como la tasa de progreso técnico. no lo es necesaria ni exclusivamente, pues se define por diferencia. Lo único que es incontrovertible, dentro de lo que establece la especificación de la función de producción implícita, es que la contribución del crecimiento de los factores considerados no explica exhaustivamente el crecimiento del producto. Existen pues otros factores o elementos que completan la explicación y todos ellos se resumen en el coeficiente que comentamos (1).

La Productividad Total, o el Residuo, incorpora los defectos de observación y de medida de los factores y el efecto de los factores no especificados en la función, de la misma manera que es sensible a la violación de los supuestos implicados, principalmente la naturaleza de los rendimientos a la escala, la tasa de retribución a los factores y la posibilidad de sustitución entre los mismos. En este sentido, la utilización cuando se le toma como medida del Cambio Técnico. Al respecto, tanto las consideraciones teóricas, como diversas estimaciones empíricas, indican que el supuesto de rendimientos constantes a la escala, cuando de hecho hay rendimiento crecientes, lleva a una sobre-estimación del Cambio Técnico; y por otra parte, que el supuesto de elasticidad de sustitución unitaria, cuando en realidad ésta es menor y ante tasas de crecimiento diferentes para los factores, también introduce sesgos en la estimación de Cambio Técnico. En nuestro caso, el crecimiento del Capital es más rápido que el del Trabajo, de manera que la tendencia es a sub-estimar el Cambio Técnico. Existe, pues, posibilidad de sesgo en ambas direcciones y, en general, un margen de error en nuestras estimaciones y por eso es necesario ventilar algunas de las principales causas.

En la presente sección, como en las anteriores, hemos discutido un conjunto de indicaciones que nos permiten caracterizar a la industria peruana como un conjunto de actividades de dimensión más bien reducida y, en las ramas

---

(1) E. Domar "On the Measurement of Technological Change" in *Economic Journal* (Diciembre 1961), lo define como "residuo" o factor residual y así es como se le conoce y relativiza. Anteriormente M. Abramovitz (art. cit) le asigna el poco glorioso papel de ser "la medida de nuestra ignorancia" sobre los fenómenos de Productividad.

más dinámicas, de reciente implantación. Estas actividades, por lo demás, están dirigidas hacia un mercado interno pequeño y equipadas con bienes de capital, en su mayor parte importados. En estas condiciones, evidentemente, aparecen problemas de adecuación y de dimensión que determinan, en una etapa inicial a veces larga, una utilización poco intensiva de la capacidad instalada y que luego, al ensancharse el mercado o al consolidarse el aprendizaje, la mejor utilización del capital se manifiesta en forma de rendimientos crecientes. Este parece ser el caso de las industrias Metal-Mecánicas, las de Bebidas y aún las de Metales Básicos, y por otra parte, de las industrias de procesos, como las Químicas y de Papel. En estas industrias hay razón para pensar, por tanto, que algo de las altas tasas encontradas se puede atribuir a rendimientos crecientes aunque se puede atribuir a rendimientos crecientes aunque se puede esperar que una parte de esos rendimientos este tecnológicamente determinada, distinción esta última, que no estamos en condiciones de intentar empíricamente dado el nivel de agregación y la naturaleza de la información de base.

En todo caso, diversos ensayos que hemos efectuado estimando funciones tipo Cobb-Douglas sin restricción y funciones con Elasticidad de Sustitución Constante nos indican aún por encima de las debilidades estadísticas, que no se debe excluir totalmente el fenómeno de los rendimientos crecientes y por lo mismo hay razón de pensar en una eventual sobre-estimación del Cambio Técnico por el método del residuo. Nuestros resultados no son estadísticamente satisfactorios y por ello no los presentamos, pero se sitúan en el orden de magnitud de los que obtiene R. Abusada luego de un tratamiento más refinado de la información y para distintas especificaciones (1). Este estudio, se refiere a 1973 y engloba el conjunto del sector manufacturero peruano.

Anteriormente hemos visto que las adiciones de capital han sido importantes y orientadas sobre todo a *extender* mas que a *profundizar* el stock de capital, y en esta anotación nos remite a evaluar la incidencia de la hipótesis de elasticidad de sustitución unitaria sobre nuestros resultados.

La evidencia empírica que disponemos nos indica que, salvo algunas excepciones como es el caso de la industria del Cuero, que no es precisamente de las más importantes en el país, el crecimiento del Capital ha sido superior y en algunos casos, muy superior al del Trabajo. Estamos pues en una situación

---

(1) R. Abusada-Salah, "El Nivel de Utilización de la capacidad instalada y la Especificación de la función producción" (Publicaciones CISEPA, Universidad Católica del Perú, Lima, 1976), p. 17 y siguientes.

en la que si la elasticidad de sustitución entre los factores es menor que la unidad ( $\sigma < 1$ ), nuestros cálculos sub-estimarían el Cambio Técnico. El problema que aparece es el de la dificultad creciente de sustituir un factor por otro y la posibilidad decreciente de lograr un aumento en la producción al incrementar un sólo factor o al crecer los factores en diferente medida. Ahora bien, nosotros no tenemos evidencia propia estrictamente valedera sobre el valor de ese parámetro, aunque dadas las rigideces, una vez concretadas las inversiones, habría lugar a suponer *a priori* una elasticidad menor que la unidad, como se encontró en las primeras estimaciones de la función C.E.S. En este aspecto, los mismos ensayos de estimación a que nos hemos referido anteriormente y sobre todo el trabajo de R. Abusada confirman esa impresión, ya que solamente las industrias Textil, de Fabricación de Muebles y de Construcción de Maquinaria no eléctrica parecen tener una elasticidad de sustitución significativamente superior a la unidad, en las otras ramas es inferior, pero cercana a la unidad y por último, sólo en el caso de las industrias de Cuero y Bebidas, aparece como negativa. En este caso sin embargo, es importante anotar que las desviaciones standard que arrojan las estimaciones son grandes, de manera que se puede concluir en que los valores reales de  $\sigma$  no tienen una gran probabilidad de ser diferentes de 1 (1).

Por lo demás, un estudio realizado por A. Arellano (2) para la industria chilena, cuyas características y de grado de desarrollo son bastante cercanos a la realidad peruana, muestran (para 1964) que, con excepción de las industrias de Bebidas que tiene una elasticidad de sustitución superior a la unidad y las

---

(1) Al respecto, ver R. Abusada, art. cit. p. 14-16. Anteriormente C. Claque había estimado elasticidades de sustitución para un grupo de Industrias en el Perú y obtenido en general valores bastante inferiores a la unidad; ver "Capital-Labor substitution in Manufacturing in Underdeveloped Countries", *Econometrica*, (July, 1969), pp. 528-537.

(2) A. Arellano "La Elasticidad de sustitución entre Factores, una estimación de su magnitud en la Industria Chilena", Universidad de Chile, Instituto de Economía y Planificación, Santiago 1970, Cuadro N° 8, p. 44. Para este mismo país un estudio más reciente, el de P. Meller, "Production Function for Industrial Establishments of Different Sizes: The Chilean Case" en *Annals of Economic and Social Measurement*, vol. 4, N° 4, (Fall 1975). pp. 595-634 se encuentra (sección 5) que la Elasticidad de Sustitución en la mayoría de las industrias de los CIU 31 a 39, se sitúan entre 0.8 y 1.2. Por último, debemos señalar el trabajo de síntesis y evaluación de R. Macedo. "Sustituicao capital - trabalho na America Latina: una avaliacao critica das analisis neoclasicas e de suas implicacoes para una politica de emprego", trabajo presentado al Primer Congreso Latino-Americano de la Econometric Society, Buenos Aires, 1980.

Textiles, Calzado y Confecciones, Química y Material de Transporte, en que es ligeramente menor que uno, la hipótesis aceptada es que la elasticidad es unitaria.

Si admitimos, pues, esos resultados como plausibles, resulta que no deberíamos esperar una sub-estimación general del Cambio Técnico, y si eso ocurriera, pensamos que el orden de magnitud no alcanzaría a contrarrestar el efecto que genera la no consideración de las economías de escala.

Por último, en lo que toca a la consideración de los factores y su medida, evidentemente estamos arrastrando un conjunto de errores cuya magnitud y efectos es muy difícil discernir. En efecto, se trata tanto de errores de especificación como de observación y de agregación y también errores que se desprenden del supuesto de que el Cambio Técnico es Neutro y no Incorporado en los Actores, presente en la fórmula de cálculo utilizada.

Al respecto, parece claro que el Cambio Técnico, en la medida que se ha operado, ha sido más bien incorporado en los bienes de capital y acusa un sesgo, aunque decreciente en las etapas más recientes, de manera que sería necesario aún corregir la información eventualmente, refinar la especificación y en todo caso, descomponer el "*residuo*" para retener exclusivamente lo que se debe imputar al Cambio Técnico. Ahora bien, no siendo ese nuestro objetivo, no se justifica (si fuera practicable) el intentar correcciones en la medida de los servicios de los factores, como lo hicieron D. Jorgenson y Z. Griliches (1), o bien, una descomposición del residuo como la efectuada por E. Denison (2). Lo que vamos a hacer es discutir el sentido de los posibles errores, con la ayuda del modelo de R. Nelson a que hemos hecho referencia en el Capítulo 1.

El modelo de Nelson considera el Progreso o el Cambio Técnico como parcialmente incorporado en los bienes de capital, de manera que se puede esperar tanto explicaciones del Crecimiento del Producto por efecto del Cambio Técnico autónomo, como por el incremento de los factores y la mejora de su calidad la cual en el caso del capital está ligada a su antigüedad.

- 
- (1) D. Jorgenson & Z. Griliches, "The explanation of Productivity Change" en *Review of Economic Studies*, vol. 34 (Jul. 1967).
  - (2) E. Denison, "The sources of Economic growth in the United States and the alternatives before us, (Washington: Comité de Economic Development, 1962); y E. Denison, "United States Economic Growth" en *Journal of Business*, vol. 35 (April 1962).

La versión equivalente al residuo de Solow que se deriva de una función Cobb-Douglas modificada es:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Q}}{Q} - \left[ \alpha \frac{\dot{L}}{L} + \beta \frac{\dot{K}}{K} \right] - a \lambda_L - \beta \lambda_K (\Delta \bar{a})$$

donde, además de los argumentos ya conocidos, se considera el cambio en la edad promedio del capital ( $\Delta \bar{a}$ ); el crecimiento del promedio de calidad del capital (compensado por pérdida de eficiencia en el tiempo) ( $\lambda_K$ ); y el crecimiento de la *calidad* de los servicios de trabajo ( $\lambda_L$ ), que añadimos a la formulación original para explicitar nuestra discusión. Evidentemente, al estar ausentes de nuestro cálculo los tres últimos términos, se resulta atribuyendo al Cambio Técnico *puro*, una contribución superior a la que se da en realidad.

En el caso de la industria manufacturera peruana, no podemos aventurar una estimación de las tasas de cambio en la calidad de los factores, y aún si aparecen afectadas por las elasticidades, que deben ser fracciones, pensamos que conjuntamente arrojarán una cifra que no debe ser despreciable. Por otra parte, el término que incorpora el cambio en la edad promedio podría resultar aún más influyente. Sin embargo, este punto que nos remite de inmediato a aquel de la ubicación de las tecnologías en uso dentro de la frontera de posibilidades, nos confronta con los patrones de uso y reemplazo del capital. En efecto, tal como ya hemos señalado en otras secciones, la vida útil del capital es bastante prolongada, coexisten en las mismas plantas equipos antiguos y aún muy antiguos con equipos relativamente nuevos o muy modernos, y se observa también el traspaso de equipos dados de baja en una industria o en un sector a otro, de manera que la renovación del *stock* de capital es lenta y la edad promedio se puede decir que es bastante alta.

En estas condiciones, el término que recupera, independientemente del cambio Técnico, la contribución de la modernización del Capital, pensamos no debe tener gran significación en nuestro caso, pero en conjunto con los otros términos pone en evidencia una sobre-estimación que debe ser mayor en el caso de las industrias que están utilizando maquinaria más moderna y mano de obra de mayor calificación. Lamentablemente, no podemos, en este caso, siquiera establecer diferencias entre grupos industriales, pues al interior de ellos coexisten industrias con características las más diversas y ritmos de evolución diferente, de manera que esta parte queda sólo como un soporte adicional para evitar ilusiones respecto del crecimiento de la Productividad.

Una última reserva que es necesario señalar es que no estamos tomando en cuenta los cambios en la utilización de capacidad instalada, los mismos que responden a fluctuaciones de la demanda y a la posibilidad de abastecimiento de insumos, sobre todo si éstos deben ser importados. así como a una cierta incapacidad para utilizar los equipos (1), de manera que esos cambios, o mejor la utilización más eficiente, influye mucho en el crecimiento del producto.

En definitiva los patrones de crecimiento que se perciben para el conjunto indican la orientación general, pero es evidente que deben ser algo distintos entre agrupaciones industriales. Sería, pues, necesario evidenciar o descartar esas diferencias y matizar los juicios en base a una mejor información. Consecuentemente, en los próximos capítulos abordaremos en esa forma el estudio de algunos grupos industriales que, en uno u otro sentido, plantean interrogantes acerca de los cambios de productividad y la magnitud y naturaleza del Cambio Técnico que se ha podido experimentar. Igualmente, y aún antes de esto, debemos examinar los factores internos y externos que influyen sobre la elección y adopción de tecnología y sobre su eventual cambio.

#### 2.4. *Experiencia Industrial y Requerimientos Tecnológicos*

Los antecedentes y la situación actual de la industria manufacturera en el Perú, que hemos examinado en las secciones precedentes, han condicionado o inducido el empleo de técnicas, así como un desarrollo tecnológico que juzgamos algo particular, aunque es similar al de otros países subdesarrollados, sobre todo los de la región latinoamericana.

En primer término, los patrones de consumo a que hemos hecho referencia, principalmente los de las clases social y económicamente elevadas de la sociedad, obligaban a que se tuviera que asegurar una oferta global diversificada que incluía numerosos bienes manufacturados. Esta presión, que resulta de la formación y evolución histórica de la sociedad peruana, originó, desde antes de cualquier intento de industrialización, la importación masiva de una gran variedad de productos, afianzando por una parte su inclusión en el consumo local y, por otra, a causa de la forzosa comparación con los eventuales sustitutos nacionales producidos artesanalmente, contribuyendo a establecer y consolidar el reconocimiento de una necesaria superioridad del producto importado. Esta

---

(1) Al respecto, el artículo ya citado de H. Bruton (pág. 293) insiste mucho en que una mejor utilización de la capacidad es clave para mejorar la productividad. D 1 A

apreciación, que pudo justificarse en forma general en otras épocas y que en algunos casos aún es objetivamente válida, se ha convertido, sin embargo, en un juicio indiscriminado y apriorístico que subsiste todavía en la actualidad, y más allá de lo objetivo y razonable.

El ajuste entre los requerimientos de la demanda global y la capacidad productiva del país para satisfacerla fue inicialmente un caso cercano de la *no disponibilidad absoluta* que, de acuerdo con la línea de pensamiento de I. Kravis, definió la composición de las importaciones. Más adelante, en la medida que se inician las diferentes actividades, la composición del comercio varía, como veremos posteriormente, y configura más bien una situación de *no disponibilidad relativa*. Es decir, que admitiendo la posibilidad de producir determinados bienes, las diferencias de las técnicas entre el país y el exterior así como las calidades y costos resultantes son todavía un elemento que estimula o justifica la importación de bienes que ya se producen internamente; porque algunas capas de población no las aceptan y las evitan y el resto de la población tiende a imitar.

Por otra parte, es evidente que la experiencia industrial en el Perú es bastante reciente, ya que es sólo en la década de los 50 que se inicia una mayor proporción de actividades nuevas y se amplía el volumen de operaciones de otras, de manera que el conjunto de lo que identificamos como el sector manufacturero, se expande y diversifica en una medida apreciable con respecto a sí mismo, como hemos visto antes. Ahora bien, esta intensificación del proceso de industrialización se ha producido en circunstancias en que las producciones nuevas para el país ya no lo eran en países industriales y aún en algunos países del área, de manera que existían métodos y máquinas susceptibles de ser incorporados en plazos breves y sin incurrir en los costos y riesgos de crearlos o producirlos previamente en el país. Si a esto añadimos el bloqueo que resulta del carácter incipiente de las plantas metalmecánicas y la inexistencia hasta hace muy poco de construcción de maquinaria, podremos comprender que en todo momento se haya recurrido al exterior para obtener la Tecnología y equipos que eran necesarios. Incluso, la inexperiencia inherente a la novedad ha creado la necesidad de contar con personal extranjero con diversos niveles de calificación que no se formaban en el país.

Hay que recordar el origen de los empresarios que iniciaron diversas ramas (es el caso de las textiles y alimentarias), el rol de la inversión directa extranjera y los eslabonamientos que genera (es el caso de las maestranzas y del cemento) para admitir que han existido además de las carencias antes señaladas,

motivaciones o referencias a contextos industriales diferentes y más avanzados, que han estimulado y facilitado, no sólo la compra masiva e indiscriminada de elementos con contenido tecnológico sino que la han consolidado como un mecanismo prácticamente imprescindible, por lo menos hasta fecha reciente.

Finalmente, el mismo carácter reciente de la experiencia industrial y la forma de incorporación de técnicas y equipos no han permitido en diversas ramas, desarrollos muy completos, como veremos en detalle en otro capítulo, ni se ha producido la deseable integración, aún donde era posible, con la consecuencia de tener que recurrir nueva y variadamente al exterior para la adquisición de medios de producción, incluyendo paulatinamente bienes intermedios, partes y piezas del equipo de capital. La tradición industrial es, pues, débil y eso se manifiesta también en debilidad desde el punto de vista gerencial y los comportamientos frente a la novedad y al riesgo.

El desarrollo industrial que examinamos, tal como se desprende de las condiciones y la política económica que hemos reseñado anteriormente, se ha producido en medio de una protección muy fuerte e incluso permanente. En efecto, los apoyos necesarios para el inicio de una industrialización tardía, sea en términos de la argumentación de R. Prebisch o de H. Singer, o bien en la línea de la *industria naciente*, han sido implementados en forma tal que han permitido la aparición y subsistencia de actividades independientemente de su eficiencia o viabilidad económica y en todo caso, dadas las facilidades para la importación de equipos y servicios productivos, han estimulado y en cierta manera subvencionado la importación masiva de maquinaria y el desarrollo de actividades en las ramas de bienes de consumo para las cuales, aparentemente por lo menos, la demanda interna estaba asegurada.

Si bien no es exclusividad de la experiencia latinoamericana el orientar la producción en primer término hacia el mercado interno, la consideración del intercambio con el exterior, es decir, la eventual presencia de los mismos bienes importados en el mercado, debió estimular el proceso de ajuste, tanto técnico como económico. Sin embargo, en el caso del Perú, la naturaleza y alcances de las medidas proteccionistas, es decir, elevados aranceles y prohibiciones a la importación de sustitutos, no sólo han retardado, sino incluso frustrado la experiencia industrial de las plantas y contribuido en alguna medida a una utilización ineficiente o poco intensiva de la capacidad instalada y a la escasa integración de la producción.

En realidad podemos decir que bajo políticas que han diferido en aspectos importantes, como son los de la propiedad y el control nacional, se ha mantenido la voluntad de impulsar y aún forzar la industrialización mediante la protección excesiva y permanente. El resultado ha sido la aparición o expansión de empresas, sin alcanzar la deseable profundización industrial.

Un tercer aspecto que acompaña a la industrialización en el Perú es el de un contexto macro-económico en el cual han prevalecido diversas y cambiantes distorsiones, como hemos mencionado anteriormente. Estas, al modificar los precios relativos internos por efecto de los incentivos a la inversión (exoneraciones tributarias, tasa de cambio, etc.) han inducido tanto decisiones de producción (orientación de la estructura), como un contenido de las inversiones que ha privilegiado equipo, técnicas y servicios técnicos originarios y experimentados en el exterior. Por otra parte, la sobreprotección arancelaria ha anulado la diferencia entre los precios internos y los internacionales y ha neutralizado, por ello, los posibles efectos de la competencia, así como ha introducido diversas formas de ineficiencia.

En la actualidad existe, sin embargo, una producción industrial bastante diversificada, sobre todo en los grupos que incluyen bienes de consumo. Los aspectos más englobantes de la experiencia realizada son por una parte, el comportamiento empresarial caracterizado por la expectativa de los altos beneficios y reducidos riesgos que le permitían esperar la acción gubernamental y las restricciones a la competencia. El segundo aspecto es el que se refiere a la utilización generalizada de técnicas, equipos y servicios técnicos provenientes del exterior. Ambos elementos son determinantes en la definición de un comportamiento tecnológico, así como en la naturaleza y existencia de una actividad tecnológica interna.

En lo que concierne a la incorporación de Tecnología foránea y en general a la influencia del intercambio con el exterior, ya hemos recordado en otra sección que la importación de bienes de consumo refleja la existencia de una demanda que no se puede satisfacer con la producción interna; y, la de bienes intermedios y de capital, la incapacidad o insuficiencia de la producción de instrumentos y elementos indispensables para abastecer los requerimientos de la actividad económica. Por su parte, la composición de las exportaciones refleja la estructura y la orientación de la producción interna.

A un nivel de agregación bastante general, y sin embargo, suficientemente ilustrativo, podemos ver que el volumen de exportaciones e importacio-

nes es significativo para la economía del país, pues cada una de esas operaciones representa cerca del 20% del P.N.B., y que, además, hay algunas tendencias que es necesario precisar.

Se puede apreciar que las exportaciones (Cuadro N° 10) peruanas están constituídas básicamente por productos primarios, materias primas o a lo más semielaboradas y que las importaciones (Cuadro N° 11) más bien están compuestas por bienes finales tanto de consumo como de capital y productos intermedios o insumos, sobre todo industriales. Ahora bien, en este proceso es muy claro el desplazamiento de la importancia relativa de las importaciones de los bienes de consumo hacia la de insumos y la de bienes de capital de la agricultura hacia los industriales, fenómenos estos que corresponden al impulso de las políticas de industrialización y a la estrategia elegida, es decir, la sustitución de importaciones, implementada durante el período que abarca los últimos 30 años. En otras palabras, en un panorama de expansión de las importaciones, lo que se puede observar es que, además, se ha modificado la estructura de las mismas.

#### CUADRO N° 10

#### EVOLUCION SECTORIAL DE LAS EXPORTACIONES

(% del Total)

	1970	1977	Tasas de Crecimiento (Promedio Anual)
1.— Agropecuario	16.0	23.1	2.3
2.— Pesquería	31.6	12.1	-18.1
3.— Minería (Incluye Hidrocarburos)	48.9	55.4	-1.2
4.— Industria (No Tradicionales)	3.5	9.4	11.8
TOTAL	100.0	100.0	
Total de Exportaciones (Millones de Soles 1973)	76.152	61.971	-3.0

FUENTE: Elaboración propia en base a la estadística del Banco Central de Reserva y del Instituto Nacional de Planificación.

CUADRO N° 11

IMPORTACIONES POR USO O DESTINO ECONOMICO

(% DEL TOTAL)

	1050	1960	1970	1975	1977
1. Bienes de Consumo No duradero	15.6	12.1	11.6	6.3	4.5
2. Bienes de Consumo Duradero	8.6	9.4	2.6	3.3	4.8
3. Combustibles y Lubricantes	2.0	4.6	2.0	12.2	19.7
4. Materias Primas y Productos Intermedios para la Agricultura	1.0	2.5	1.8	4.6	3.4
5. Materias Primas y Produc. Intermedios para la Indust.	36.6	34.9	45.7	36.4	34.6
6. Materiales de Constr.	3.8	3.7	2.1	4.8	2.8
7. Bienes de Capital p. la Agricultura	4.3	2.9	1.3	0.9	0.6
8. Bienes de capital para la Industria	16.0	19.1	21.9	23.6	22.0
9. Equipo de Transporte	11.5	10.4	10.8	7.7	7.5
10. Diversos	0.6	0.4	0.2	0.2	0.1
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total de Importaciones (Millones de soles 1973)	10,207	21,597	48,533	66,157	59,983

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información del Banco Central de Reserva del Perú y el Instituto Nacional de Planificación.

En lo que toca a la adquisición específica o a la incorporación deliberada de Tecnología es importante considerar las condiciones y modalidades de nego-

ciación, así como tener en cuenta la naturaleza de las entidades que intervienen en el comercio de tecnología, para ensayar un juicio sobre el balance de costos y beneficios para el país. En efecto, puede incluso no existir transacción específica a propósito de Tecnología, como sucede en el caso de la inversión Directa Extranjera (IDE) en que una firma extranjera afronta en todos sus aspectos la realización de un proyecto contra algunas facilidades, seguridades y ventajas que otorga el país receptor en términos de exclusividad de mercado, de remesas por concepto de utilidades, franquicias, y otras. En este caso el costo para el país es el de menores ingresos fiscales, derivación excesiva de utilidades formadas en el país, hacia el país de origen de la empresa inversionista, de imposibilidad de control sobre la selección de técnicas y equipos, y, en fin, el de alguna forma de pérdida de soberanía y, finalmente, efectos pobres en términos de transferencia tecnológica, como veremos más adelante. Este ha sido el caso de actividades nuevas o de gran envergadura.

Por otra parte, puede tratarse de una transacción entre empresas diferentes, y entonces hay que considerar la situación de las empresas independientes y aquellas que están ligadas por vínculos jurídicos o económicos. Esta última es la figura de las empresas filiales (explícita o embozadamente) de empresas transnacionales (ETN) cuyas transacciones, evidentemente, son con la empresa matriz en forma exclusiva o son decididas u orientadas por ella. Naturalmente, los objetivos que se persiguen o los principios de optimización, no son los de país sede de la filial o los del desarrollo autónomo de ésta, sino los de la ETN y a nivel internacional. A propósito, son dos las preocupaciones mayores que nos parece pertinente recuperar, y se refieren al contenido tecnológico de la operación y a la posibilidad de multiplicación de los pagos implícitos. En cuanto a lo primero, como veremos más adelante, aparecen los problemas de la adecuación de las tecnologías elegidas y de las condiciones para el desarrollo que resultan; y en cuanto a lo segundo, porque tratándose de operaciones al interior de una misma empresa y aunque los entes jurídicos sean diferentes, se abre la posibilidad de diversas ficciones legales o contables para disfrazar remesas al exterior bajo la forma de sobrefacturación, por ejemplo, o la contratación frecuente y onerosa de servicios de Asistencia Técnica, Consultoría o Control de calidad (1). En el caso de las empresas efectivamente independientes, por últi-

---

(1) Al respecto se pueden señalar los trabajos de C. Vaitos, *Comercialización de Tecnología en el Pacto Andino* (Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 1973). M. Wionckzek, *op. cit.*, Consejo Nacional de Investigación, *Estudio sobre Transferencia de Tecnología: Sector Farmacéutico* (Lima: CONI, 1971) F. Fajnzylber y T. Martínez, *Las Empresas Transnacionales* (México

mo, la negociación y los costos se definirían en términos algo más competitivos.

Ahora bien, en el caso de IDE o de operación de ETN a través de filiales, se debe recordar que las empresas refuerzan su estrategia de extracción de beneficios a través de pagos implícitos, en la medida que en los países hay voluntad o incluso sólo riesgo de control y fiscalización sobre las condiciones en que operan. Esto se puede apreciar muy claramente en el caso del Perú a partir de 1970, por decisiones y política interna, y luego por la política conjunta propuesta por la Junta del Acuerdo de Cartagena, de manera que es difícil evaluar el costo de la Tecnología y puede resultar engañoso utilizar la información cuantitativa disponible sobre pagos por tecnología.

Sin abordar por el momento, la naturaleza y significación real de la capacidad tecnológica en el Perú y la forma como se la está utilizando, problema que tocamos en un capítulo próximo, vamos a examinar en lo que sigue, la naturaleza y la magnitud del recurso de empresas que operan en el país con respecto a servicios técnicos del exterior.

La información de que disponemos nos permite saber que entre 1971 y 1974 estaban vigentes algo más de 400 contratos de tecnología y que habían generado pagos por concepto de regalías del orden de 660 millones de soles, es decir, un promedio de 165 millones de soles anuales. Queremos advertir sobre el carácter aproximativo de estas cifras (y por ello el redondeo), ya que se trata de pagos autorizados por los organismos competentes en esos años y no de las regalías generadas por los volúmenes producidos, por las ventas realizadas, o, en fin, por las tasas efectivamente estipuladas en los contratos durante los mismos años. Igualmente, es necesario tener en cuenta que como consecuencia del proceso de renegociación de contratos y de la aparición de nuevas entidades formalmente encargadas de ello, las cifras para 1971 y 1974 no reflejan el volumen de operaciones de todo el año. Ahora bien, lo primero que llama la atención es que tanto el número de contratos, como los montos pagados son relativamente pequeños si los comparamos con cifras de otros países de igual o mayor desarrollo industrial.

Parece evidente que tanto la frecuencia como la variedad de contratos de tecnología, así como los montos pagados guardan relación con la mayor inten-

---

D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1975) y otros que han estudiado y evidenciado diversos aspectos del comercio de tecnología y aún han contribuido al diseño de políticas nacionales y regionales.

sidad y diversificación de la actividad manufacturera, e, igualmente, con el tamaño de los mercados y la capacidad para exportar. Sin embargo, habría que matizar el juicio respecto al Perú por el hecho de que en el breve período que estamos tomando como referencia, se desarrollaba una política de control y fiscalización de pagos y remesas al exterior que ha podido tanto retardar pagos, como inducir a las empresas, sobre todo a filiales de matrices extranjeras, a disfrazar remesas a través de las diversas ficciones legales y contables que permiten las relaciones formales, como sobre o subfacturación, por ejemplo. De todas maneras, pensamos que las cifras para el Perú no se elevarían demasiado, y en todo caso, es posible que se acrecienten correlativamente con el propio crecimiento industrial como ha ocurrido en los países que hemos considerado para la comparación y que registran un grado de industrialización más avanzado.

Si retornamos a un examen más detallado de la industria peruana, podemos señalar que se adquieren mayormente licencias para el uso de marcas, para el empleo de procesos patentados, para disponer de información técnica y control de calidad. Las otras formas de adquisición, como son las diferentes modalidades de asistencia técnica, por lo menos explícitamente, aparecen en menor proporción en los contratos.

CUADRO N° 12

CONTRATOS Y PAGOS POR TECNOLOGIA

PAIS	Número de Contratos	Regalías (1)	Regalías/P.I.B. (%)
Argentina (1970)	—	70.5	0.281
Brasil (1970)	1,665	110.8	0.285
Colombia (1970)	—	20.0	0.281
Chile (1969)	399	8.2	0.115
México (1970)	—	72.0	0.215
Perú (1972)	404	6.8	0.090

FUENTE: Elaboración propia a partir de: F. Sagasti, y M. Guerrero, "El Desarrollo Científico y Tecnológico de América Latina", B.I.D./I.N.T.A.L., Buenos Aires 1974; N.F. De Figueredo, "A Transferencia de Tecnología No Desenvolvimento Industrial Do Brasil", IPEA, Río de Janeiro, 1972, e International Monetary Fund "International Financial Statistics".

(1) Millones de Dólares.

El Cuadro N° 13 nos permite observar que el volumen mayor de contratos de tecnología ocurre en las ramas productoras de insumos, muy específicamente en las industrias químicas y dentro de éstas, en la de productos farmacéuticos y cosméticos. En segundo lugar, como cantidad de contratos, están las industrias metal-mecánicas y de material de transporte, y finalmente, las industrias tradicionales de bienes de consumo. Ahora, si tomamos en cuenta el tipo de Tecnología adquirida, encontramos que el uso de marcas y de procesos patentados figura como proporcionalmente más importante en las industrias químicas que en las metal-mecánicas, mientras que se da la inversa en cuanto a control de calidad.

Esta comprobación refleja el hecho que en las industrias de proceso es más estrictamente necesario el diseño y control de los mismos, mientras que en las de construcción, la exigencia se rebaja en la medida que se proporcionen elementos de máquinas en un importante estado de elaboración. De todas maneras, y puesto que la concentración de contratos es en la industria farmacéutica, hay que recordar que la importación de insumos para estas industrias está constituida muchas veces por preparaciones de un alto grado de elaboración, de manera que los procesos químicos a realizar son relativamente simples. Una prueba de esto es el escaso desarrollo de industrias farmo-químicas, comparado con el de los farmacéuticos.

Si consideramos los montos pagados por concepto de compra de tecnología, a través de las regalías netas autorizadas (Cuadro N° 14), podemos confirmar que el grupo de industrias químicas es el que en todo el período efectúa el mayor volumen de pagos, el mismo que se eleva aproximadamente al 40% del total pagado. Le siguen en orden de importancia las industrias alimentarias y las metal mecánicas.

Ahora bien, más allá de las cantidades pagadas o del número de contratos suscritos, que pueden constituir problema en una economía que tiene serios desajustes en la Balanza de Pagos, está el carácter imprescindible de estas operaciones. Si tenemos en cuenta la elevada y rígida protección arancelaria y para-arancelaria, así como los posibles efectos sociales de una eventual paralización o discontinuación de las actividades industriales, su mantenimiento es prácticamente forzoso, y por tanto, la adquisición de los bienes y servicios que involucra y entre ellos, naturalmente, los que provienen del exterior. En la etapa reciente en el Perú se ha tratado, incluso, de forzar la sustitución de insumos importados, tal como hemos señalado anteriormente, pero en el campo estrictamente tecnológico la dependencia subsiste por encima de la compo-

**CUADRO Nº 13**  
**CONTRATOS DE TECNOLOGIA Y TIPOS DE SERVICIOS ADQUIRIDOS**

	Número de Contratos	Marcas	Productos y procesos Patentados	Modelos Industriales	Asistencia Técnica	Capacita- ción Técnica	Visitas Técnicas	Control de Calidad	Infor- mación Técnica
<b>BIENES DE CONSUMO</b>	78	61	45	6	35	23	30	67	51
Alimentos	22	16	9	1	13	7	10	18	16
Bebidas	11	10	7	—	4	—	2	9	5
Tabaco	4	2	3	—	3	3	3	2	—
Textiles	17	12	13	—	7	5	9	13	11
Calzado y Confecciones	13	11	4	2	6	5	5	16	9
Muebles	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Imprentas y Editoriales	2	1	2	—	—	1	1	—	1
Diversos	9	9	7	3	2	2	—	9	5
<b>BIENES INTERMEDIOS</b>	230	176	179	8	30	46	64	142	171
Madera	1	1	1	1	—	—	—	—	1
Pulpa y Papel	5	2	5	—	3	2	2	2	5
Cuero	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caucho	4	2	2	—	1	2	2	1	4
Química	210	166	163	5	61	37	55	134	157
Derivados del Petróleo	4	4	2	1	—	—	—	1	2
Minerales No Metálicos	6	1	6	1	5	5	5	4	2
Metálicos Básicos	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>BIENES DE CAPITAL</b>	85	42	55	12	43	59	55	36	56
Metálicos Simples	13	3	8	—	11	8	10	4	4
Maq. No Eléctrica	15	11	7	2	7	7	7	5	6
Maq. Eléctrica	38	19	25	7	18	32	29	17	27
Material de Transporte	19	9	15	3	7	12	9	10	19
<b>TOTAL</b>	393	279	279	26	148	128	149	245	278
Porcentaje del total	100.0	71.0	71.0	6.6	37.7	32.6	37.9	62.3	70.7

FUENTE: Elaborado a partir de "Efecto del Proceso de Importación de Tecnología en el Perú 1971 - 1976".  
ITINTEC, Cuadro Nº 6.

CUADRO N° 14  
 PAGOS DE REGALIAS NETAS (1)  
 (Miles de Soles)

	1971	1972	1973	1974
<b>BIENES DE CONSUMO</b>	2,981.4	74,289.9	81,960.1	34,746.3
— Alimentos	1,194.5	47,167.3	54,855.3	30,560.2
— Bebidas	89.8	1,219.8	940.0	—
— Tabaco	269.8	2,847.9	2,858.7	145.2
— Textiles	626.5	7,418.2	7,091.9	1,794.2
— Calzado y Confecciones	457.5	14,383.5	15,907.6	2,246.7
— Muebles	—	—	—	—
— Imprentas y Editoriales	224.6	143.7	105.0	—
— Diversos	118.7	1,109.5	201.6	—
<b>BIENES INTERMEDIOS</b>	13,902.7	137,442.2	131,154.8	79,529.9
— Madera	7.3	10.8	2.9	—
— Pulpa y Papel	174.1	9,031.7	12,210.3	10,564.9
— Cuero	—	—	—	—
— Caucho	35.1	6,560.7	5,640.8	1,585.0
— Química	13,439.1	98,732.1	89,451.3	48,027.7
— Derivados del Petróleo	—	1,935.3	—	—
— Minerales No Metálicos	247.1	21,171.6	23,849.5	19,352.3
— Metálicos Básicos	—	—	—	—
<b>BIENES DE CAPITAL</b>	6,750.9	52,389.9	37,407.1	8,847.5
— Metálicos Simples	1,676.7	3,843.3	4,166.1	1,766.0
— Maq. No Eléctrica	338.6	14,498.5	1,852.4	525.0
— Maq. Eléctrica	3,264.4	30,996.3	26,180.2	4,665.0
— Material de Transporte	1,471.2	3,051.8	5,208.4	1,891.5
<b>TOTAL</b>	<b>23,635.0</b>	<b>264,122.0</b>	<b>250,522.0</b>	<b>123,123.7</b>

FUENTE: Elaborado a partir de "Efecto del Proceso de Importación de Tecnología en el Perú 1971-1974". Cuadro N° 18, ITINTEC.

(1) Las cifras para los años 1971 y 1974 no involucran el total de operaciones de esos años.

ción del capital social de las empresas o del carácter privado o público de las mismas. El problema es que si no se dispone de una patente o no se está en condición de inventar o de reproducir un proceso, todo eso debe adquirirse bajo la forma de una licencia o bien encargarse a una firma extranjera.

Hay, pues, una condición fuerte para mantener y desarrollar una actividad, condición que no se resuelve sólo al controlar aspectos formales de propiedad o al imprimir características institucionales diferentes, ya que una entidad que no dispone de patentes o derechos sobre productos o procesos y no está en capacidad de reproducirlos o reemplazarlos, no está en condiciones de afrontar una producción determinada. Es así como empresas, y por supuesto firmas transnacionales, que no detentan sino porcentajes pequeños de capital social o que son propietarios de patentes o marcas, pueden tener un control efectivo de empresas con capital nacional o aún estatales.

No se trata evidentemente, de una situación o de una tendencia fatal, sino de una que resulta y que puede permanecer según la forma en que se utilicen los conocimientos y procesos que se importan y en la medida que se concrete un esfuerzo local de innovación tecnológica. En efecto como ya hemos señalado anteriormente, la adquisición de tecnología puede dar origen a alguna forma de aprendizaje y ensanchar la capacidad local, o bien puede ser directamente aplicada sin generar ningún efecto hacia el futuro; y paralelamente, la formación de competencias personales y la utilización de ellas al servicio de una actividad productiva orientada en función de objetivos propios y de mayor alcance, no se producirá mecánicamente, sino en la medida que la actividad de investigación y la inventiva sea valorada, reconocida como útil y aceptada como posible alternativa. Al mismo tiempo que la expansión de los mercados (la integración regional o la eventual incursión en mercados extranjeros) y la estabilidad o definición clara de las condiciones institucionales permitan una correcta evaluación de los riesgos, costos y plazos.

La industria en el Perú debe recurrir, pues, a través de diversos mecanismos y en grado importante a aportes exteriores, sin los cuales estaría seriamente comprometida su continuidad. Es evidente por otra parte que la situación no se va a modificar violenta o automáticamente, sino en la medida que se pueda cambiar la estructura productiva, es decir, que efectivamente se desarrollen industrias básicas, y por otra parte, en la medida que se incremente la capacidad local para operar, modificar y en fin, para crear Tecnología. El proceso es complejo y más bien lento, y conjuntamente con los condicionamientos institucionales y de política, depende de la intensidad y orientación del crecimiento

industrial y de la naturaleza del Cambio Técnico interno que se está operando bajo las circunstancias que hemos reseñado globalmente y que es necesario conocer con mayor precisión.

### CAPITULO 3

## MAGNITUD Y NATURALEZA DEL CAMBIO TECNICO: ANALISIS DE UNA MUESTRA DE EMPRESAS

Algunos de los interrogantes que plantea el examen del crecimiento industrial a nivel agregado son, como hemos visto, a propósito de las causas de un crecimiento diferente de las industrias, luego de esfuerzos importantes de inversión y en general, de incentivos amplios y poco discriminatorios, por un lado; y por otro lado, a propósito de las diferencias en cuanto a la contribución de los factores productivos al crecimiento y el significado real de los cambios en la Productividad Total.

Es evidente que en este desempeño están involucrados fenómenos tecnológicos cuya magnitud no corresponde necesariamente a las ganancias de productividad estimadas, como ya hemos señalado y cuya naturaleza y contribución es importante conocer mejor, lo cual requiere un examen cuidadoso y a un nivel muy desagregado.

Anotamos aún que se plantean interrogantes específicos como el de una aparentemente elevada contribución de la productividad al crecimiento de algunas industrias como la de procesamiento de alimentos, reconocida habitualmente como tradicional y poco dinámica (apreciación que se confirma estadísticamente). Igualmente, creemos que es importante ventilar, dentro de las agrupaciones que acusan mayor dinamismo, el rol y el desempeño de industrias específicas, como puede ser el caso de la industria farmacéutica, las productoras de insumos básicos o las de fibras sintéticas, por ejemplo, entre las Industrias Químicas, o los casos de las industrias de Vidrio o de Cemento entre las de minerales no metálicos; y, en fin, pensamos que es útil un examen más detallado de industrias relativamente nuevas y cuya importancia es creciente, como son las industrias Metal Mecánica; y en menor medida las de producción de Plásticos, cuya importancia ha crecido en el grupo de Diversos.

Consecuentemente, en el presente capítulo estudiaremos la dinámica de un grupo de establecimientos industriales, sus causas y condicionantes, con el fin de identificar y caracterizar los fenómenos de Cambio Técnico ocurrido. Dentro del enfoque explicitado y reconociendo, en principio, que existe una actividad tecnológica interna, deseamos probar su existencia, evaluar su orden de magnitud y precisar hasta donde sea posible, sus características posibilidades y límites.

### *3.1. Nivel de análisis y fuentes de información*

El estudio que nos proponemos requiere información nueva, específica y muy desagregada que no está corrientemente a disposición. Consecuentemente, hemos debido recolectar información propia y elaborar indicadores de acuerdo a los requerimientos del análisis. En esta sección reseñaremos brevemente las fuentes de la información utilizada y las técnicas que hemos empleado.

En primer lugar, hemos reducido el estudio a una muestra de empresas que tanto por dimensión como por sector de actividad parecían evidenciar dinamismo económico y alguna forma de actividad tecnológica, o bien parecían plantear problemas particulares.

La muestra incluye 88 plantas industriales que en conjunto representan aproximadamente el 19% del Valor Agregado Industrial en 1975 y el 15% del empleo en ese sector (1) y tal vez más cualitativa que cuantitativamente, se puede decir que constituye un grupo de plantas que es bastante representativo de la Industria Manufacturera en el Perú. En efecto, se ha asegurado la inclusión de los establecimientos más importantes dentro de cada rama (aunque no exclusivamente) y que el conjunto de plantas representen por lo menos el 20% del Valor Agregado de la rama. Por otra parte, se han incluido industrias tradicionales productoras de bienes de consumo (alimentos, Bebidas, Textiles), Industrias Básicas (Químicas, Pulpa y Papel, Cemento, Metalúrgicas ferrosa y no ferrosa), y por último, las que se agrupan como mayormente productoras

---

(1) En estos porcentajes no están considerados los 25 establecimientos para los cuales sólo se tiene información parcial, como se menciona en el cuadro Nº 1.

de bienes de capital (construcción de Maquinaria y Material de Transporte). Debemos señalar también que las empresas retenidas efectúan, en promedio, algo más del 50% de los pagos por concepto de regalías y, de acuerdo con la información *a priori*, son de las que más gastan en tareas de tipo técnico.

La Composición de la muestra es, pues, finalmente la que se muestra en el cuadro N° 1, en el que además, se han reagrupado las plants en doce grupos. Estos grupos incluyen actividades más homogéneas y sin embargo deben permitir algunas comparaciones o aportar precisiones a nuestro análisis a nivel agregado.

Por otra parte, nos vamos a referir al período 1969-1975, es decir, al que se desenvuelve bajo los objetivos y opciones de la reforma industrial, que si bien están actualmente en revisión, constituyen a nuestro juicio elementos condicionantes muy importantes en el futuro inmediato.

En cuanto al contenido de la información necesaria, ésta debía permitirnos reconstruir, a nivel de establecimiento industrial, la evolución económica reciente y la evolución tecnológica operada hasta el presente. Sobre lo primero, se trataba de obtener elementos que permitieran construir o corregir las series disponibles acerca de la producción, el empleo y los equipos en uso; así como alguna base para interpretar los servicios de esos factores. Sobre la evolución tecnológica, debíamos conocer las características de la etapa de iniciación de actividades y los problemas técnicos encontrados, así como las eventuales modificaciones introducidas; y en fin, precisar las condiciones y la participación de la ingeniería local y los gastos efectuados por las empresas con fines de modificar las condiciones técnicas de producción.

Los datos referentes al desempeño económico se han recogido básicamente de la Dirección de Estadística del Ministerio de Industrias a partir de información procesada pero no publicada (dado su nivel de desagregación). Por otra parte, como la información recolectada por esa Dirección no cubría enteramente nuestros requerimientos, principalmente en aspectos de apreciación o explicación de hechos (1), se ha solicitado información complementaria o directivos

---

(1) Por ejemplo, sobre la política de depreciación y reemplazo de equipos; sobre la Tasa de depreciación del Capital que se considera "razonable"; o bien, sobre las razones para un sub-utilización de la capacidad instalada; la asignación del personal a tareas no directamente productivas; y otros aspectos necesarios para completar y hacer utilizable la información oficial.

**CUADRO N° 1**  
**COMPOSICION DE LA MUESTRA DE LOS ESTABLECI-**  
**MIENTOS ENCUESTADOS**

	A	B	C
1. Alimentos y Bebidas			
— Envasado y Conservación de Alimentos. Molinería, Confeitería, Refinería de Azúcar, Fab Bebidas Malteadas	11(3)	15	12
2. Textiles			
— Hilado, Tejido y Acabado Textil	8(2)	10	12
3. Industria de Papel			
— Pulpa de Madera y Bagazo. Papel. Cartón y Fáb. de Envases y Cajas de Papel y Cartón 5		24	17
4. Productos Químicos			
— Pinturas, Productos de Tocador. Derivados del Petróleo Diversos	7(6)	9	12
5. Productos Farmacéuticos			
— Productos Farmacéuticos y Medicamentos	7(7)	26	30
6. Productos Plásticos			
— Tuberías, Calzado, Envases y Juguetes	8	12	15
7. Productos de Vidrio, Cerámica y Cemento			
— Objetos de Cerámica, Vidrio y Cemento	10(2)	24	14
8. Materiales Ferrosos y No Ferrosos			
— Hierro, Acero, Metales No Ferrosos	7(2)	44	36
9. Productos Metálicos			
— Herramientas, Artículos de Ferrería, Accesorios Metálicos, Productos Metálicos Estructurales, Varios	6(1)	10	9
10. Construcción de Maq. No Eléctrica			
— Maquinaria y equipo para Agricultura, Equipo para trabajar Metales y Madera, Maquinaria Diversa	7	44	58
11. Construcción de Maq. Eléctrica			
— Máquinas y Aparatos Industriales Eléctricos, Equipos y Aparatos de Radio, T.V., y Comunicaciones, Aparatos de uso doméstico, suministros Eléctricos	7(1)	30	25
12. Construcción de Material de Transporte			
— Montaje de Automóviles y Camiones, Embarcaciones	5(1)	10	13
<b>TOTAL</b>	<b>88(25)</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

N.B. Además de Información proveniente de encuestas completas para los 88 establecimientos, se ha obtenido información parcial y se ha visitado otros 25 establecimientos; la cifra entre paréntesis indica el número de establecimientos en cada grupo

A : N° de establecimientos.

B : % del Valor Agregado de la rama.

C : % del Empleo de la rama.

o técnicos de los establecimientos. En lo que toca a la evolución técnica, el íntegro de la información ha sido solicitada a las propias empresas, a través de un cuestionario que ha sido respondido en el curso de una y a veces varias entrevistas.

Por otra parte, si bien el cuestionario había sido diseñado para ser respondido por personal de las propias empresas, fue necesario enmendar rumbo y recurrir a entrevistas personales con el fin de asegurar respuestas y de evitar interpretaciones equívocas de preguntas (la empresa) o de respuestas (nosotros). Naturalmente, conducir una entrevista referida a un cuestionario bastante complejo era riesgoso y por ello no se recurrió a un número grande de encuestadores, sino que se realizó íntegramente por los responsables de la investigación. Ahora bien, el curso mismo de las entrevistas y sobre todo las experiencias iniciales, que nos hicieron afrontar problemas, sensibilidades e incluso un léxico particular en industrias diferentes, nos indujo a solicitar sistemáticamente y a título complementario, visitas a las plantas industriales, las mismas que fueron conducidas preferentemente por personal técnico de las empresas. Estas visitas cuyo valor nos parece muy grande, nos han ayudado a comprender fenómenos, a localizar problemas y, en general, creemos nos han abierto la posibilidad de un mejor uso de la información estadística. Por último, tanto la aplicación de las encuestas, como las visitas a las plantas que, las han completado y enriquecido, planteaban a veces interrogantes mayores o nos permitían identificar personas que por nivel de capacitación, o por experiencia estaban en condición de complementar la información y de ilustrar los juicios que se estaban formando. Consecuentemente, podemos considerar como una tercera fuente de nuestra información, la consulta con expertos en cada una de las ramas en que hemos reagrupado la muestra de empresas.

En cuanto al procesamiento de la información y la construcción de indicadores, sólo queremos señalar dos casos en los que se han presentado problemas mayores. Uno de ellos es, por supuesto, la construcción de la serie del capital y, al respecto, hemos seguido el sistema de tomar un año de base en que hubo revaluación de Activos Fijos y luego acumular (descontar) las inversiones debidamente deflatadas, y por otra parte, calcular la depreciación en base a las tasas "razonables" obtenidas a través de la encuesta y la consulta con expertos. Este trabajo ha tenido que ser realizado en varias etapas evaluando los criterios de corrección y de depuración de los datos y considerando alternativamente los Activos Fijos totales y la parte que dentro de ellos corresponde a Maquinaria y Equipo. El otro rubro en que se ha tenido dificultades es en el de evaluar y distinguir los gastos del tipo Investigación y Desarrollo y otros gastos

en tareas técnicas. En este caso el problema se presentaba por el hecho de que la contabilidad de las empresas no permite este tipo de distinciones y por la modalidad de realización de tareas técnicas, que también impide o hace útil la distinción, como veremos más adelante. La imposibilidad de respuestas que ocurría en muchos casos, la hemos compensado realizando, con los directivos y técnicos de los establecimientos, una estimación aproximativa en términos de dedicación parcial o total de personal a tareas técnicas o de experimentación y de lo que esa dedicación representa como proporción de las remuneraciones pagadas. Con esta información y la que hemos obtenido del ITINTEC sobre los proyectos de Investigación Tecnológica en curso o realizados, hemos podido obtener indicadores, no muy refinados pero plausibles, del gasto de las empresas en mejoras, adaptación y otros esfuerzos de tipo técnico.

Por lo demás, tanto la información nueva, obtenida a través de la encuesta, como el juicio de personas con experiencia y competencia, nos permiten, no sólo aproximar mejor la estimación de la magnitud de los fenómenos tecnológicos, sino explorar el origen de los cambios producidos e iniciar el estudio de la naturaleza de la actividad tecnológica interna.

### 3.2. *Productividad, Cambio Técnico y Crecimiento*

El conjunto de establecimientos industriales que hemos estudiado más en detalle, no corresponde estrictamente al de las industrias más dinámicas en el país, pero como hemos manifestado antes, constituye un conjunto de ramas industriales y de establecimientos dentro de ellas, cuyo conocimiento nos ayuda a comprender los fenómenos que comprobamos a un nivel más global. Una característica que sí es común, es la de ser establecimientos de los más grandes dentro de cada rama y en ese sentido, dan cuenta en una fuerte proporción de algunos fenómenos y forman el conjunto de los agentes decisivos de otros, dada la abundancia de establecimientos de muy pequeña dimensión.

De todas maneras, los establecimientos que componen nuestra muestra han crecido con una tasa anual promedio de 10.1%, la misma que es superior a la del conjunto del sector y para el mismo período, es decir entre 1969 y 1975; y aún tenemos razones para suponer que esa diferencia hubiera sido más clara de no haberse incluido el último año en que, la situación crítica de toda la economía comenzaba a influir negativamente sobre la producción. En efec-

to, es bien sabido que por un lado ocurría una contracción de la demanda, ligada a un proceso inflacionario inédito en el país, y por otra parte, se produjo una penuria de divisas ligada a problemas de la Balanza de Pagos que restringió en cantidad y oportunidad la posibilidad de importar los indispensables insumos. La tasa anual a que nos referimos significa de todas maneras un crecimiento acumulado de 96%, es decir, que prácticamente se ha duplicado el volumen de la producción en siete años.

Es, pues, a propósito del desempeño de este grupo de establecimientos, cuyo dinamismo se puede admitir como importante y en cualquier caso, por lo menos como equivalente al del total del sector manufacturero, que iniciamos nuestra indagación acerca de los elementos que contribuyen directamente al crecimiento y de los fenómenos tecnológicos que están detrás de aquellos.

Con la información recolectada a nivel de establecimiento y elaborada en la forma que ya hemos indicado, se han calculado las tasas de crecimiento por agrupación. En este caso también utilizamos el método del *residuo* para explicar enteramente el crecimiento de la producción; naturalmente, con las mismas reservas y por las mismas razones que hemos explicado en el capítulo anterior. Solamente debemos advertir que habiendo empleado, para estas estimaciones, información más fiable, o en todo caso controlable por nosotros mismos, y por el hecho de haber corregido en base a diversos criterios las series del capital, sobre todo, y aun la del trabajo, tenemos la presunción de que los estimados son más satisfactorios e involucran en mucha menor proporción las distorsiones antes señaladas y por tanto reflejan mejor el impacto de los fenómenos que nos interesan. En el cuadro N° 2, presentamos el resumen de estos resultados.

A nivel global se puede observar que se mantiene la tendencia de las influencias relativas del capital y del trabajo. En efecto, en el cuadro N° 8 del Cap. 2. se aprecia que hasta 1970 el capital creció más que el trabajo y que la divergencia de las tasas se modifica bruscamente en el quinquenio siguiente, pero en el caso de los establecimientos que estudiamos, la diferencia es pequeña; el crecimiento de los factores capital y trabajo es de 1.6 contra 5.4 en 1970-75 para el total, mientras que es de 8.8 y 7.7 respectivamente para la muestra y para el período de 7 años. Por esto mismo, la tasa de crecimiento de la productividad es menor, ya que la ponderación del capital es alta (0.7 en promedio). Anotemos que la diferencia es bastante importante, pues registramos 2.1 de crecimiento anual de la productividad para la muestra contra 6.3 para el

CUADRO N° 2

FUENTES DE CRECIMIENTO POR RAMAS  
(1969 - 1975)

	gK	gL	gK	gA
1. Alimentos y Bebidas	7.81	5.41	6.39	1.59
2. Textiles	10.31	3.59	7.72	3.91
3. Industria del Papel	16.48	5.51	2.35	13.18
4. Productos Químicos	10.73	6.48	11.06	1.50
5. Productos Farmacéuticos	11.32	5.65	5.53	5.73
6. Productos Plásticos	-3.21	7.02	14.09	-15.53
7. Productos de Vidrio, Cerámica y Cemento	3.46	5.61	1.02	1.22
8. Materiales Ferrosos y No Ferrosos	12.16	3.42	3.41	8.67
9. Productos Metálicos	22.11	11.62	12.93	9.67
10. Construcción de Maq. no Eléctrica	7.88	7.50	6.49	1.11
11. Construcción de Maq. Eléctrica	13.66	14.26	7.32	4.97
12. Construcción Material de Transporte	13.52	15.93	10.63	1.31
TOTAL	10.11	8.79	7.72	2.14

conjunto del sector, lo cual sugiere que en las empresas de la muestra ha ocurrido una mayor expansión del capital, y son empresas grandes, en su mayoría las incluidas. Los resultados para el total de la muestra permiten percibir algunos rasgos del proceso reciente y esto se puede explicitar mejor por contraste. Es así que cuando tomamos como referencia un estudio similar (en base a una muestra de empresas), además pionero y referencia básica del nuestro, es decir, el de J. Katz para Argentina y el de R. Bonelli para el conjunto de la industria brasileña; y si comparamos sus resultados con los que hemos obtenido, se pueden observar algunas diferencias sugestivas.

Para la interpretación correcta del cuadro hay que notar que los períodos tomados en cuenta involucran en los casos de Argentina y Brasil la década del 60, mientras que para el Perú lo hace más bien con el final de aquella y el primer quinquenio del 70. Ahora bien, dadas las épocas diferentes de inicio e intensificación de los procesos industriales en nuestros países, pensamos que es

CUADRO N° 3

TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO

		gQ	gL	gK	gA
Argentina	(1960 - 1986)	0.92	3.83	6.06	6.16
Brasil	(1950 - 1967)	8.41	3.82	8.41	3.36
Perú	(1969 - 1975)	10.11	8.79	7.72	2.14

FUENTE: Elaborado en base a las tasas promedio para Argentina, J. Katz, op. cit. Cuadro N° 3, p. 94; para Brasil, R. Bonelli, op. cit. Cuadro N° 1.6, p. 87; y para Perú, del Cuadro N° 2, supra.

permisible comparar las cifras encontradas. Por otra parte, es conveniente anotar que mientras en los casos de Argentina y Perú se presenta el desempeño de una muestra de las empresas mayores y se comprueba en ambos un desempeño superior al del conjunto, en el caso del Brasil, las estimaciones se refieren al conjunto del sector manufacturero, de manera que si bien se han introducido importantes correcciones en las series de datos de base, las tasas de crecimiento que presentamos subestiman la que arrojaría una muestra correspondiente a los otros países.

Con estas precauciones, podemos anotar un ritmo de crecimiento más rápido en la industria peruana, así como el hecho de este crecimiento, ha sido mayormente influido por el incremento en el uso o en la dotación de factores y en menor medida por ganancias de productividad. En efecto, la productividad ha crecido con una tasa de 2.1 por ciento anual lo que implica un crecimiento acumulado de 16 por ciento en los siete años considerados mientras que los factores trabajo y capital han acumulado un crecimiento del 80 y 68 por ciento respectivamente. Este crecimiento de la productividad, explica algo de 17 por ciento del crecimiento total y en ese sentido es un resultado bastante lejano del que habitualmente se ha obtenido para países de industrialización avanzada (superior al 85%) y también de los que estimamos para dos de los países más industrializados de la región, en los que en esa contribución es, en términos porcentuales, superior al doble de la que estimamos en el Perú. Consecuentemente, y aún por encima de la precaria comparabilidad de la información de base y de los diferentes métodos empleados para corregirlas, creemos que esta diferen-

cia puede ser interpretada como una expresión de que el Cambio Técnico ha jugado un rol menor en el caso de la industria peruana y en la etapa que examinamos. Igualmente es de esperar que en curso de consolidación y profundización del proceso ese rol se acentúe y adquiere una significación muy particular.

El cuadro comparativo permite también percibir a nivel global, que el esfuerzo de creación de capacidad o de capitalización ha sido muy importante en los tres países y que mientras en el Perú ésta ha sido sobre todo en *extensión*, y por ello la alta tasa de crecimiento del factor trabajo, en los otros países ha sido más en *profundidad*.

Por otra parte, la evolución que indican las tasas calculadas para el conjunto de la muestra de industrias no es la misma para todas las agrupaciones que estamos considerando. Así, por ejemplo, el crecimiento de la producción es bastante mayor en los grupo de industrias Metal-Mecánicas, sobre todo en las de Productos Metálicos simples y Construcción de Maquinaria Eléctrica y es todavía superior al promedio en los casos de las industrias de Papel, Químicas, de Productos Farmacéuticos y Textiles. En cambio, es pequeño en los grupos de Industria Alimentaria y de Bebidas, así como de Productos de Minerales no Metálicos y es negativa en la Producción de Plásticos. Se puede por tanto, distinguir desde ese punto de vista, ritmos diversos y aún contradictorios .

Si consideramos el incremento de los factores, la situación de un menor crecimiento del stock de capital y la consecuente reducción del capital *per capita*, no se verifica en todos los grupos. Es así que en seis de los doce grupos la relación es contraria, es decir, hay elevación del *stock* de capital por persona ocupada ( $g_K > g_L$ ) y son los de Alimentos, Textiles, Productos Químicos (excluido Productos Farmacéuticos), Plásticos, Productos Metálicos y Construcción de Maquinaria no Eléctrica, sobre todo. En los restantes, lo que se encuentra es un desnivel muy marcado que evidentemente pesa en la tasa promedio. Ahora bien, si en el caso de Maquinaria no Eléctrica corresponde una de las tasas de crecimiento mayores, con una de las mayores deiferencias entre las tasas de crecimiento de los factores (favorables al *Stock* de Capital), no es posible asociar en general estas dos características, pues ahí están las relaciones contrarias en los casos de Alimentos y Bebidas o de Productos Metálicos, por ejemplo. Un fenómeno que se presenta en el período y que perturba la apreciación de lo ocurrido, son las variaciones en el uso de la capacidad instalada, las mismas que no hemos podido llegar a cuantificar; este fenómeno sin embargo parece muy importante en la producción de Plásticos, que es uno de los grupos que más capitaliza y menos crece.

En lo que toca al cambio en la Productividad Global, también se observa diferencias fuertes. Desde este punto de vista el grupo más dinámico es el de la Industria de Papeles y luego están los grupos industriales de Minerales no Metálicos y de Metales simples. En segundo lugar, podemos señalar las Industrias Farmacéutica, Textil, de Construcción de Maquinaria Eléctrica. Los otros grupos crecen con tasas menores y aún negativas, como en el caso de los Plásticos.

Hay dos grupos sobre los cuales nos parece importante llamar la atención por lo sorprendentemente bajo de la tasa de crecimiento de la productividad. Son el de Productos Químicos y el de Productos de Vidrio y Cemento. En la primera se debe considerar el impacto de inversiones recientes que se refleja de inmediato en la medida del capital y aún no en el volumen de producción; y en las segundas la situación particular de la industria del cemento en proceso de nacionalización, así como la coexistencia, en la industria del vidrio, de establecimientos altamente productivos con otros netamente inferiores.

En los casos de la Industria de Productos Plásticos cuya tasa es negativa, señalaremos inicialmente que en la etapa inmediatamente anterior, las plantas fueron sobredimensionadas y equipadas para satisfacer demandas muy específicas y en un mercado más amplio e incluso con expansión (mercado andino). Es, pues, una conjunción de factores internos y de condicionantes exteriores que han impedido expandir y diversificar la producción es una medida correspondiente a la proyectada. Es conveniente recordar además que estas industrias son en gran medida abastecedoras de otras que han reducido o reorientado sus planes de producción, como es el caso de la Industria Automotriz, por ejemplo.

En lo que toca a la evaluación de la magnitud del Cambio Técnico a través de los cambios en la Productividad global, no reabriremos aquí la discusión sobre los riesgos en que se incurre al emplear el método del *residuo*. Los argumentos teóricos y empíricos permanecen valederos, a pesar de la mayor seguridad que podemos tener sobre la información básica, ya que una exploración sobre los parámetros de escala y de sustitución en las funciones producción no nos permite un mayor avance; esta vez por la escasa confiabilidad de estimaciones que involucran un número pequeño de observaciones. La sobreestimación del Cambio Técnico por presencia de economías de escala parece menor que en el caso discutido anteriormente, para todo el sector manufacturero, y la elasticidad de sustitución no parece ser significativamente diferente de la unidad.

En resumen, el crecimiento de la Productividad no ha sido muy grande ni uniforme y, hechas las salvedades generales que acabamos de anotar, quedan por explorar en cada caso, las causas o las fuentes de ese crecimiento, el mismo que como ya hemos manifestado, pensamos que refleja esta vez en mayor medida, aunque no completa ni exclusivamente, el impacto de los Cambios Técnicos ocurridos.

### *3.3 Causas y condiciones del Cambio Técnico*

En realidad, tal como hemos visto en una sección anterior, el origen o las fuentes de los cambios experimentados no puede ser otro que la adquisición de Tecnología en el exterior del país o de la empresa, o la generación interna de nuevos métodos o técnicas. Es, pues, sobre todo, la influencia de estos elementos que deberían explicar la tasa de Cambio Técnico observado, pero se presentan de inmediato algunos problemas. Uno que concierne a la elección de los indicadores o la posibilidad de construirlos; otro que se relaciona más bien con el carácter difuso o múltiple de los mecanismos a través de los cuales el nuevo conocimiento modifica la Productividad.

Respecto del primer problema, podría pensarse que las influencias de la adquisición de Tecnología, sobre todo en el Extranjero se refleja en el flujo de pagos por concepto de patentes y Regalías, pero existe el riesgo de endosar una sub-valoración, sobre todo en el caso de que los contratos de Tecnología sean entre empresas vinculadas estrechamente y en general, de asumir las distorsiones que implica la estipulación contractual de un pago en condiciones oligopólicas y que no refleja los pagos implícitos y restricciones adicionales. Lógicamente si se toma esa información como base, sería deseable corregirla mediante la incorporación de información adicional. Ahora bien, en el curso de nuestra encuesta hemos tratado de obtener información acerca de la presencia e importancia de la tecnología extranjera, la misma que se introduce, además, en forma a veces poco tangible por la presencia de técnicos extranjeros y la vinculación de técnicos y ejecutivos peruanos con centros tecnológicos en el exterior. Igualmente, existe una solicitud específica, y muy localizada en el tiempo, de servicios técnicos que no figura estrictamente como pago de regalías, y en fin, otras formas que mencionaremos a propósito del segundo problema.

En cuanto al esfuerzo interno, tampoco es sencillo encontrar un indicador que refleje el fenómeno en forma adecuada. En todo caso, se pueden distin-

guir los cambios en la Productividad que son el resultado de la experiencia propia y están ligados a la continuidad de operación de las plantas (learning by doing), de los cambios buscados deliberadamente y que en ese sentido implican alguna forma de asignación de recursos específicos para una mejor o diferente operación de técnicas y equipos (learning by spending) y, consiguientemente, considerar el gasto contabilizado al servicio del mejoramiento de Productividad y, además, imputar la eventual dedicación de personal y el uso de equipo, de los departamentos de producción, con estos fines de mejora técnica.

Por otra parte, algunos indicadores clásicos de la actividad inventiva, como la frecuencia de patentamiento o la actividad de inventores individuales resulta irrelevante por cuanto las firmas locales no recurren al patentamiento, como veremos más adelante; y porque el ingenio individual se orienta a curiosidades no susceptibles de explotación industrial, o, a detalles sin importancia.

En síntesis, luego de diversas correcciones (1) tomamos como indicador de la adquisición de tecnología, el conjunto de pagos efectuados al exterior, conscientes aún de su insuficiencia; y en el caso del esfuerzo interno, una estimación que incluye las remuneraciones pagadas sea por dedicación exclusiva o parcial del personal técnico y auxiliar a tareas de investigación, ya que esas tareas y las de producción no están formalmente separadas, en la mayoría de las empresas, así como la utilización del fondo específico creado por ley y cuyo uso es discrecional; es decir, el 2% de la Renta Neta de las empresas que recauda y administra el ITINTEC (1).

Respecto del segundo problema que habíamos señalado, éste se refiere sobre todo a la incorporación o no incorporación de la Tecnología en los equipos. En efecto, dentro el marco de los incentivos otorgados a la inversión y sobre todo a la reinversión industrial, se ha abierto la posibilidad de importación indiscriminada de maquinaria, la cual incorpora conocimiento relativamente nuevo y modifica (por lo menos potencialmente) el estado de la técnica, en la planta que la adquiere, y ese efecto no se refleja en un indicador como el que

---

(1) El Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas creado por Ley General de Industrias de 1970, recauda de las empresas el 2% de su Renta Neta con el objeto de generar un fondo destinado a la Investigación Tecnológica. Las empresas o entidades que lo deseen pueden presentar proyectos y solicitar el financiamiento correspondiente, el mismo que se otorga si, a juicio de los organismos pertinentes del ITINTEC, el proyecto se encuadra dentro del objetivo central, es decir, si puede contribuir a la generación de conocimiento nuevo útil para la actividad industrial.

mencionamos antes. Un indicador suficiente de estos fenómenos sería uno que tuviera en consideración los montos asignados para la adquisición de maquinaria, así como la antigüedad y estado en que se adquiere esa maquinaria, información que no pudo ser convenientemente captada por nuestra encuesta.

En otras palabras, lo que en definitiva ha sido accesible como indicador, es uno que mide sobre todo el flujo de la tecnología no incorporada, es decir, planos, fórmulas, especificación de procesos y asistencia técnica. Ahora bien, podrían plantearse mayores reservas aún por el hecho de la inclusión de personal técnico extranjero o de técnicos nacionales entrenados en el exterior en líneas de producción, y cuyo aporte puede significar la introducción de tecnología nueva, o mejor uso de tecnología previamente adquirida; de manera que también por estas consideraciones llegamos a la conclusión de que el impacto de la adquisición es mayor de lo que en esta etapa de nuestra investigación pueden capturar los indicadores que hemos debido retener.

Por consiguiente, con las precauciones que aconseja la discusión anterior, hemos hecho un análisis exploratorio sobre la asociación entre las variables que pueden explicar el cambio en la Productividad. Las correlaciones más elevadas son con el crecimiento del volumen de producción y con el gasto por trabajador en proyectos tipo Investigación y Desarrollo o Asistencia Técnica. La correlación con el flujo de gastos por concepto de pagos al exterior por Tecnología es baja y negativa, y, finalmente, la correlación con el aporte creciente de los factores tampoco resulta significativa, y, en todo caso, sería inversa con el crecimiento del stock de capital. Estas asociaciones se confirman cuando buscamos las interdependencias de estas variables a través de una Regresión Múltiple y obtenemos el siguiente resultado.

$$g_A = -11.36 + 0.973g_Q + 1.1184 E/L \quad R^2 = 0.7544$$

$$(2.872) \quad (5.006) \quad (2.673) \quad F = 14.01$$

$$T = 88$$

donde  $g$  son las tasas de crecimiento del producto ( $Q$ ), de la Productividad ( $A$ ) y  $E/L$  es el gasto por trabajador en Investigación; y las cifras entre paréntesis indican los valores de la estadística "t" y que son significativos al 25% (1).

(1) La estimación que incluye el gasto en pago de regalías da el siguiente resultado:

$$g_A = -12.18 + 1.009g_Q + 1.108 E/L + 0.68r \quad \overline{R^2} = 0.751$$

$$(2.264) \quad (4.16) \quad (1.81) \quad (0.567) \quad F = 8.74$$

$$T = 88$$

es decir que el coeficiente de las regalías no es significadamente diferente de cero, y toda la estimación pierde nivel de significación.

En la relación estimada, el efecto de aumentos en el volumen de producción puede obedecer a cambios de escala de producción, a intensificación de uso de los factores y también a una ganancia de experiencia y destreza de los trabajadores a través del tiempo, es decir, el efecto de aprendizaje sin gasto o con equipo invariable.

Ahora bien, son estos hechos justamente los que parecen aportar en mayor medida al cambio en la productividad, incluso por encima de lo que considera previsible J. Verdoorn (1), es decir el coeficiente que refleja esa contribución se sitúe en un rango comprendido entre 0.45 y 0.60 y como tendencia de largo plazo. Es cierto que habría que hacer un examen de sensibilidad de los coeficientes a las unidades en que se han considerado las variables observadas, pero pensamos que el orden de magnitud de los coeficientes del incremento de la producción reflejan también el aporte apenas mayor que el de la otra variable explicativa.

En efecto, el coeficiente de los gastos domésticos en tareas de investigación o experimentación es de igual orden de magnitud y estadísticamente más riesgoso, y esto muestra que la contribución de un esfuerzo contabilizable (ya que en parte se ha estimado o imputado) de las empresas tiene un efecto relativamente menos importante, que el de los cambios en el volumen de producción. Nuestro resultado, con las precauciones del caso respecto de los valores numéricos, es comparable con los obtenidos por J. Katz (2) para Argentina y por N. Terleckij (3) para los Estados Unidos; y de esa comparación se desprende que el efecto de cambios en el volumen de producción es superior en el caso de la industria peruana; al mismo tiempo que los efectos de cambios deliberadamente buscados son menores en el Perú con respecto a Argentina y menores en este país que en los Estados Unidos. Se desprendería, pues, que el efecto del gasto destinado a buscar cambios o mejoras técnicas es superior en países que, en términos absolutos gastan más; y también se encuentran en una etapa más avanzada de evolución industrial. En otras palabras, esto significa que la eficiencia del esfuerzo interno está en alguna forma asociada con el grado de desa-

- 
- (1) J. Verdoorn, "Complementarity and Long Run Projections", en *Econometrica* (Mayo 1956).
  - (2) J. Katz: *Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente* (México: Fondo de Cultura Económica, 1976), p. 108.
  - (3) N. Terleckij: *Sources of Productivity Growth in the U.S. Manufacturing Sector* (Ph. D. Dissertation, Univ. Microfilms., Ann Arbor, Mich., 1960).

rollo relativo. Más adelante veremos que otros elementos explicativos de los resultados que comentamos, son la naturaleza y ritmo de actividad que puede desembocar en innovación o cambios.

En todo caso, en la manufactura peruana que opera con equipos y técnicas mayoritariamente generados en el exterior, se trata en realidad de dos formas de aprendizaje, una relacionada con la experiencia y el desempeño continuo: y la otra, deliberadamente buscada.

Por otra parte, si examinamos este mismo tipo de estimaciones a nivel de las doce agrupaciones industriales con producción algo menos heterogénea y técnicas menos disímiles, encontramos algunas diferencias que pueden ser ilustrativas.

En el cuadro N<sup>o</sup> 4 se puede observar que en todas las agrupaciones los incrementos en la Productividad deben ser menos que proporcionales a los incrementos en el volumen de producción (crecimiento) y a los incrementos en el gasto promedio en tareas técnicas no asociadas directamente a la producción (gastos de aprendizaje), tomados aisladamente o en forma conjunta. Esto resulta del hecho que los términos independientes son todos negativos, lo cual corresponde a lo que habitualmente se obtiene en este tipo de estimaciones. Por otra parte, desde el punto de vista de la influencia del crecimiento de la producción, se comprueba una relación positiva y significativa en general, con algunas excepciones (Maquinaria no Eléctrica, y Material de Transporte). Se aprecia que en los grupos de Industrial de Papel, Química y de Minerales Ferrosos y no Ferrosos, el efecto es más intenso y que en el otro extremo es en los grupos de Maquinaria Eléctrica Textiles y Alimento donde el efecto es menor. Ahora bien, es necesario tener en cuenta que estos coeficientes absorben la variación algo errática de la producción en el período reciente, sobre todo en los grupos de industrias productoras de equipo y bienes durables de consumo. Al mismo tiempo están los problemas de diferentes tipos de rendimientos a la escala así como una desigual utilización de la capacidad instalada, fenómenos que, como señala H. Bruton (1) afectan inmediata y fuertemente la productividad.

En lo que concierne al efecto de los gastos de aprendizaje, los estimadores son estadísticamente menos satisfactorios y se requeriría de algún trabajo adicional para evaluar correctamente la explicación que aporta el gasto en

---

(1) H. Bruton, "Productivity Growth in Latin America", *American Economic Review* (Dic. 1967).

EFFECTOS DE LA EXPERIENCIA Y DEL APRENDIZAJE  
SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

Agrupación Industrial	N° de Empresas	Efectos de Constante	Aprendizaje Por Experiencia	Por Búsqueda Deliberada	—2 R
1. Alimentos y Bebidas	11	- 9.713 (2.205)	0.869 (10.825)	1.417 (3.071)	. 9213
2. Textiles	8	-10.751 (2.718)	0.604 (2.579)	1.308 (2.751)	. 6080
3. Industria de Papel	5	-16.912 (4.560)	1.581 (3.594)	0.613 (1.407)	. 9400
4. Productos Químicos	7	- 14.634 (1.382)	1.203 (1.981)	0.275 (1.405)	. 2425
5. Productos Farmacéuticos	7	- 4.592 (3.426)	0.877 (23.028)	0.017 (2.095)	. 9495
6. Productos Plásticos	8	-30.021 (1.189)	1.034 (1.952)	2.609 (2.123)	. 2902
7. Productos de Vidrios, Cerámica y Cemento	10	-23.870 (2.675)	0.776 (3.228)	2.716 (2.884)	. 4973
8. Materiales Ferrosos y No Ferrosos	7	-14.753 (1.612)	1.287 (3.979)	0.920 (2.423)	. 7045
9. Productos Metálicos	6	-24.524 (4.168)	1.098 (7.309)	1.884 (2.079)	. 9117
10. Construcción de Maq. No Eléctrica	7	-23.026 (1.364)	0.339 (0.463)	2.931 (2.789)	. 2155
11. Construcción de Maq. Eléctrica	7	-12.903 (1.594)	0.527 (2.879)	1.384 (2.212)	. 5125
12. Construcción de Material de Transporte	5	-32.842	0.381	2.274	. 3180

aprender sobre la Productividad Global. De todas maneras, creemos que es plausible tomar en cuenta las diferencias y la posición relativa con respecto a otros países. En primer lugar, en este caso la variabilidad de industria a industria parece ser mayor tal como se desprende de los valores extremos y además, se diseña una correspondencia inversa con los coeficientes de la producción, en forma que las Industrias de Construcción de maquinaria no Eléctrica de Transporte que tenían los coeficientes de crecimiento menores, registran los más altos en cuanto al efecto de aprendizaje. y en el otro extremo de los ordenamientos, ocurre algo similar. En segundo lugar, si tenemos en cuenta la influencia de las unidades de medida y esta vez por la tasa de equivalencia entre las evaluaciones monetarias del gasto, podemos anotar que en todos los grupos el efecto es menor que aquel que se ha observado en otros países, como lo hemos anotado líneas arriba.

En cualquier eventualidad, queda claro que el crecimiento del volumen de producción es, en la etapa industrial por la que atraviesa la manufactura peruana, un elemento determinante en el cambio en la productividad y que esa importancia decrece en la medida que se concreta un esfuerzo de modificación de las condiciones iniciales de producción. Este fenómeno parece manifestarse muy claramente en las industrias de armado y en forma difusa y aún contradictoria en las de proceso, tal vez porque en estas últimas es más difícil distinguir los esfuerzos de producción y de investigación, tal como veremos más adelante, y es posible que hayamos subestimado el esfuerzo doméstico.

Finalmente, es conveniente anotar que las dimensiones de los establecimientos estudiados son pequeñas o a lo más medianas con respecto de los similares de países industriales, y que los montos absolutos (estimados) que se consagran a tareas de servicio no directo de la producción, es también pequeño y todo parece indicar que hay alguna relación entre los montos absolutos destinados a la actividad inventiva y los efectos obtenidos. Algunos de estos problemas examinaremos en la sección siguiente y en los próximos capítulos.

### 3.4. *Experiencia Industrial, Actividad Tecnológica Interna y Cambio Técnico*

Los resultados del análisis conjunto de indicadores del crecimiento y de la productividad, que hemos ventilado en la sección precedente para una muestra de establecimientos industriales, y en los capítulos anteriores para el conjunto del sector manufacturero, nos dejan la evidencia de que existe alguna forma de actividad tecnológica interna que contribuye al progreso observado.

En efecto, el análisis econométrico elemental que hemos efectuado nos indica que el crecimiento del volumen de producción y los gastos destinados a introducir mejoras, son los argumentos más significativos, y ambos tienen que ver con decisiones internas de escala y organización de la producción, de asignación interna de recursos, y en fin, con formas concretas de percibir los desafíos locales, económicos y técnicos, a la producción y la manera de afrontarlos.

Sin exagerar el valor que se pueda atribuir a los indicadores numéricos, admitiremos, pues, que hay un progreso técnico observable y que éste comporta un componente interno, es decir, generado por la propia actividad de las empresas o bien que es concomitante o está asociado con ella.

A propósito de esta actividad tecnológica o esfuerzo interno, debemos anotar de inmediato y reiterando algo que hemos señalado antes, que siendo un esfuerzo significativo y nada despreciable, su posible contribución actual no constituye una alternativa a la necesidad de importar Tecnología, sobre todo en actividades nuevas o complejas. En cambio, constituye una ocasión de aprendizaje y de creación de capacidad interna en forma acumulativa; por lo mismo es una contribución básica para etapas futuras. Igualmente, es conveniente recordar que en lo inmediato. La existencia de esa actividad es la condición fuerte para una eficiente selección de tecnologías extranjeras o standard y para su eventual adecuación.

Por estas razones, en la presente sección trataremos de sintetizar la evolución técnica reciente; de caracterizar el esfuerzo doméstico, posibilidades y limitaciones, y en fin, más adelante, de distinguir a nivel de grupos más homogéneos, la modalidad intensidad y proyección de los cambios intentados y operados.

### *3.4.1. Condiciones iniciales de operación de las Plantas*

Un primer aspecto que consideramos útil de tener en cuenta es que, tal como observáramos para el conjunto del sector manufacturero, la muestra de establecimientos que estudiamos es, en promedio, de reciente implantación. En efecto, son pocas las empresas que están operando desde el siglo pasado y aproximadamente las dos terceras partes de los establecimientos incluidos en la muestra han iniciado sus actividades a partir de 1950, es decir, que a lo más acumulan una experiencia de 25 años.

## CUADRO N° 5

### ANTIGUEDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS

(período de iniciación de actividades)

Antes de 1900	6.2%
Entre 1901-1950	24.5%
Entre 1951-1960	29.2%
Después de 1961	40.1%

Incluso se puede comprobar que la mitad de los establecimientos incluidos en la última generación, se han habilitado después de 1965, lo que confirma, pues, una historia relativamente corta y explica en parte el tipo de actividad tecnológica que examinaremos más adelante. En todo caso, los efectos que hemos estimado en la sección anterior, no han podido incidir en mayor medida, justamente por la corta experiencia, ya que son de tipo acumulativo.

Los establecimientos que estamos considerando, tal como ocurre con el conjunto, están mayormente concentrados en la zona de Lima Metropolitana (89%) y el capital social pertenece a propietarios privados en proporción importante. En efecto, en 1975 que es el año de referencia para nuestra encuesta, la composición del Capital Social era la que presentamos en el Cuadro N° 6, en términos de promedio.

## CUADRO N° 6

### COMPOSICION DEL CAPITAL SOCIAL: CONJUNTO DE LA MUESTRA

(Promedios)

Privado Nacional	52.4%
Privado Extranjero	22.3%
Comunidad Industrial	13.7%
Público	6.6%

Ahora bien, esto ocurría cinco años después de iniciada la aplicación de las leyes que crearon la Comunidad Industrial y establecieron prioridades de de-

sarrollo, así como restricciones a la participación del Capital Extranjero. Es posible que esas proporciones se hayan modificado en los años siguientes, en el sentido de alterar la importancia relativa de los agentes, pero en la etapa de iniciación de actividades sobre todo, nos parece que los agentes de decisión por excelencia, han sido los agentes privados, en medio de una actitud protectora del Estado.

A propósito de las condiciones de iniciación de actividades, nos referimos a los estudios previos, a la instalación de las plantas y a la adopción de la Tecnología original.

Los establecimientos más antiguos han surgido como actividades artesanales o de muy pequeña dimensión que han evolucionado en términos de incrementarla y de cambiar el equipamiento, aunque algunas mantienen en uso simultáneo equipos y métodos de generaciones muy alejadas. En algunos de estos casos, no ha habido estudios previos o de factibilidad, sino un esfuerzo permanente e intuitivo para subsistir y crecer. En otros, la capacidad financiera de Grupos Nacionales o el interés de firmas extranjeras fueron los que determinaron montos de inversión, localización y orientación de la producción.

Mas adelante, y tal vez por la formalización de los procedimientos de autorización de inversiones y de obtención de crédito, así como porque paulatinamente se trataba de la implantación de actividades más importantes y complejas, se generaliza la elaboración previa de los estudios de factibilidad sobre los cuales hemos recogido opiniones y aún hemos podido examinarlos directamente, en algunos casos. Evidentemente, este es un aspecto en el que no es posible ni conveniente intentar generalizaciones, pues los juicios sobre la calidad de los estudios, las razones para encargarlos a una firma nacional o extranjera, y, en fin, la evaluación a *posteriori* de la pertinencia de las recomendaciones, están muy referidas a casos específicos y a circunstancias particulares. Por eso anotamos sólo unas cuantas observaciones sin pretensión de exhaustividad.

En general parece un fenómeno reciente el que se recurra a firmas locales de Consultores, y si esto se entiende en el caso de actividades que eran nuevas en el curso de la década del 60, y para las cuales no había aún experiencia, es poco comprensible el recurso indiscriminando, incluso por entidades del sector público, a consultores extranjeros en campos en los que ya existía alguna capacidad probada de Ingeniería en el país. Es evidente, por otra parte, que ésto refleja una gran sensibilidad al riesgo o bien una vinculación entre los estudios previos y la eficiencia de las gestiones por el financiamiento ulterior de los pro-

yectos. En lo que toca al contenido de los estudios de factibilidad, debemos observar, por una parte, la tendencia a privilegiar los aspectos financieros; y por otra parte el hecho que para la elaboración de estos estudios se utiliza información muy agregada o poco confiable, de manera que las proyecciones resultan poco seguras. Consecuentemente, las sobreestimaciones de la demanda, las rigideces del equipamiento o la inadecuación de técnicas se pueden atribuir, por lo menos en parte, al hecho de que el Estudio de Factibilidad adolecía en esas limitaciones y era sobre todo una formalidad necesaria para obtener crédito en los organismos financieros de desarrollo; y aunque la situación tiende a cambiar, creemos que todavía es útil insistir más en el contenido técnico de estos estudios.

En lo que toca al diseño y construcción de las plantas, lo general es que ha habido alguna participación de la Ingeniería local y aún de la propia firma interesada. En efecto, no llegan al 10% los casos de una participación nula, y en los restantes lo que se puede observar es la participación en las obras de Ingeniería Civil sobre la base de diseños efectuados por consultores extranjeros o por los proveedores de equipos. También en este aspecto se puede observar que en los casos de industrias más recientes hay una mayor participación local que incluye aspectos de la ingeniería básica y de detalle, la misma que es posible por la aparición de consultoras y constructoras especializadas, como ha ocurrido en las industrias de Cemento, Pulpa y en plantas Metal-Mecánicas, entre las últimas.

Evidentemente, esto no quiere decir que el país se encuentre cerca de la autosuficiencia, pues en casos que revisten mayor complejidad o novedad, serán necesarios aún, diseños, especificaciones y supervisión de firmas que aporten una competencia y experiencia aun no adquirida en el país. En los casos más significativos, esta capacidad se ha generado por la participación de personal técnico nacional en los trabajos de diseño, ejecución de obras y supervisión de funcionamiento, por parte de empresas extranjeras en casos similares. Tal es el caso de los técnicos papeleros que se iniciaron con W.R. Grace (Paramonga) y que han jugado un rol fundamental en el desarrollo de las industrias de Pulpa y Papel (ver Cap. 4); o los ingenieros que participaron en la reconversión de las plantas de cemento (cambio de técnica), y finalmente del personal de la planta siderúrgica de Chimbote que participó en la expansión e instalaciones de las laminadoras continuas, como casos de los más significativos.

Por último, la selección de Tecnología y la adquisición de equipo parecen haber estado fuertemente relacionadas y el proceso mismo de la decisión es

difícil de reconstruir. Sin embargo, hemos podido captar que a lo más en un 15% de los establecimientos estudiados hubo una consideración de alternativas en cuanto a Tecnología, mientras que el resto parece más bien una decisión implícita o predeterminada. La actitud de muchos agentes de decisión parece haber sido la de una búsqueda de seguridad en lo conocido y experimentado (44% de la muestra) y es por eso que se ha buscado mayormente tecnologías conocidas y publicadas y aún se ha tratado de emplearlas sin modificación. En un 50% de esos casos, sin embargo, estas modificaciones han tenido que ser introducidas (por el propio personal o recurrido a otras firmas) debido a problemas de adecuación. Una proporción menor, el 36% de los establecimientos, recibieron información de fuente extranjera u otra, y ese es el caso de las filiales o de las empresas que pagan derechos de uso; y finalmente, el 12% indica trabajar en base a un desarrollo tecnológico propio, declaración esta última que relativizaremos más adelante.

Ahora bien, si teóricamente, la elección de Tecnología precede a la selección y adquisición de los equipos, en muchos casos ha ocurrido al contrario. Es así que algunas veces por concentración del poder de decisión en una o en pocas personas (propietarios) o por facilidades otorgadas por el Estado y por las firmas proveedoras, la compra de equipo, incluso sin que fuera estrictamente necesario, ha precedido y condicionado otras decisiones, y en ese sentido se ha reforzado el carácter incorporador de Tecnología de los bienes de capital. Al mismo tiempo que en muchos casos ha producido un sobredimensionamiento de las plantas. Igualmente hemos encontrado casos que por la relación con otra empresa (filial-matriz) y por estipulación contractual (licencias, asistencia técnica, etc.) se imponía a la empresa local el uso de determinados equipos. En cualquier circunstancia, según nuestros informantes, en el 73% de casos estos equipos resultaron adecuados o apropiados y en el 25%, en que explícitamente se afirma que fueron inadecuados, se dan razones de dimensión, es decir que eran superiores a los requerimientos de la producción, y razones técnicas, es decir que eran equipos obsoletos. Esto, evidentemente, significó un desafío para la capacidad de ingeniería y no se ha resuelto uniformemente.

En esta etapa de iniciación de actividades, no aparece prácticamente ninguna originalidad y más bien se manifiesta alguna tendencia a replicar experiencias de otros países en épocas diferentes. Lo realizado anteriormente opera en alguna medida como norma, y lo hace en razón de un éxito logrado en condiciones que no se evalúan necesariamente y que generan efectos que tampoco se tienen en cuenta al decidir u optar. Evidentemente, en el caso de las filiales de empresas multinacionales, se encuentran los casos más claros de réplica,

apenas con ciertas modificaciones de escala, de las plantas principales, pero ése no es el único caso de imitación.

Por otra parte, es indudable que la importación de la maquinaria es otro factor de rigidez, mucho más si en la operación se incluye la instalación de las mismas por personal técnico de la firma proveedora. En estos casos, la máquina y las condiciones de su operación imponen toda una organización y habilitación muy particulares.

Finalmente, queremos señalar que, aparte del caso de artesanías que han crecido y se han transformado, fenómeno relativamente común en las industrias tradicionales (Alimentos, Bebidas, Textiles) existen otros casos en que la implementación de actividades ha sido posible por la experiencia y competencia adquirida en actividades conexas. Señalaremos dos casos que nos parecen particularmente interesantes; uno es el de Talleres de Reparación y Mantenimiento que originan industrias de construcción Naval, así como algunas plantas de construcción de maquinaria; y el otro, el de Oficinas de Ingeniería, de Diseño de Maquinaria, que en un momento dado afrontan la fase de producción directa (Bombas Hidráulicas, Equipo Industrial). En estos casos hay una experiencia propia, y tal vez también rigideces, que son determinantes en la evolución posterior.

En resumen tenemos un conjunto de situaciones iniciales sumamente variado y que obedece a causas diversas. Lo que parece común es que, por desajustes internos o por modificaciones de las condiciones externas a las empresas, éstas han debido afrontar cambios de diverso tipo y magnitud, a veces incluso en etapas muy cercanas a la del montaje y puesta en operación.

### *3.4.2. Actividad Tecnológica en la Estructura Industrial*

En la presente sección no vamos a tratar de reconstruir la historia o el desempeño tecnológico de los establecimientos incluidos en la muestra, ya que ello requeriría un esfuerzo enorme para evaluar lo ocurrido en períodos de extensión variada y en medio de contextos diferentes. En lugar de ello nos vamos a concentrar en el examen del esfuerzo y las experiencias de las empresas en los últimos años y con la intención de caracterizar la actividad tecnológica realizada internamente por ellas y los elementos que la motivan y determinan su eventual éxito.

Evidentemente, un primer indicador de existencia de esa actividad y al mismo tiempo, una condición necesaria para hacerla posible, es la presencia de personal técnico y especializado en las empresas. Ahora bien, la imagen que se puede obtener a través de la información brindada por los propios establecimientos encuestados, es la de una proporción relativamente pequeña de personal con calificación específica en cada rama o grupo industrial.

Es así como, tomando como referencia el año 1975, encontramos que sobre un empleo total de 38,409 personas en el conjunto de los 88 establecimientos de la muestra, estaban incluidos 820 profesionales de la rama y 937 técnicos: es decir, el 2.13% y el 2.44% del empleo respectivamente.

El examen del cuadro, teniendo en cuenta el número de establecimientos considerados en cada grupo nos indica que es en las industrias de Papel, de Pro-

#### CUADRO N° 7

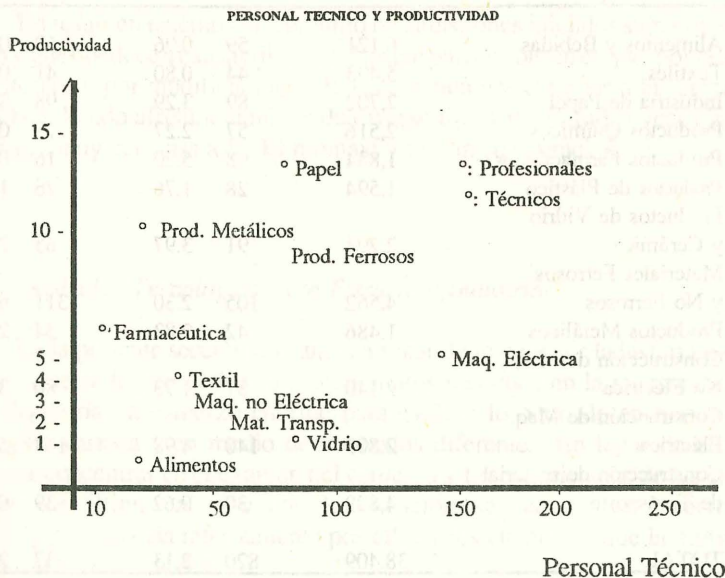
#### PLANTEL PROFESIONAL Y TECNICO DE LAS PLANTAS (1975)

	Empleo Total	Profesio- nales	%	Técnicos	%
1. Alimentos y Bebidas	6,121	59	0.96	60	0.98
2. Textiles	5,493	44	0.80	41	0.75
3. Industria de Papel	2,702	89	3.29	98	3.63
4. Productos Químicos	2,516	57	2.27	19	0.76
5. Productos Farmacuticos	1,884	98	5.20	16	0.85
6. Productos de Plástico	1,594	28	1.76	26	1.63
7. Productos de Vidrio y Cerámica	2,293	91	3.97	65	2.83
8. Materiales Ferrosos y No Ferrosos	4,562	105	2.30	311	6.28
9. Productos Metálicos	1,486	42	2.83	34	2.29
10. Construcción de Maq. No Eléctrica	2,140	37	1.73	80	3.74
11. Construcción de Maq. Eléctrica	2,809	140	4.98	148	5.27
12. Construcción de material de Transporte	4,809	30	0.62	39	0.81
<b>TOTAL</b>	<b>38,409</b>	<b>820</b>	<b>2.13</b>	<b>937</b>	<b>2.44</b>

ductos Farmacéuticos, de Vidrio, Productos Metálicos y de Construcción de Maquinaria Eléctrica, donde se encuentran los más altos promedios de profesionales por planta y ocurre lo mismo a propósito de los Técnicos, con excepción de la Industria Farmacéutica que registra justamente la menor proporción de Técnicos por planta. Ahora bien, esta comprobación y otras similares tienen que ser relativizadas por la contribución individual de las plantas consideradas, por ejemplo la presencia de una planta nueva y muy moderna entre las de papel o la presencia de empresas de antigüedad y eficiencia diferente entre las Químicas y las de Vidrio, por ejemplo.

Otro aspecto importante a considerar es el de la relación que puede tener la presencia de profesionales y técnicos con las ganancias de Productividad, y en principio la hipótesis va en el sentido de esperar una asociación estadística positiva. En otras palabras, la presencia de personal técnico calificado debería reflejarse en la mejor operación de las plantas, la posibilidad de ejecución de operaciones complejas y el cumplimiento riguroso de las especificaciones. Sin embargo, lo que se observa (ver Gráfico N° 1) es una dispersión que excluye alguna asociación estadística valedera.

Gráfico N° 1



Ahora bien, admitida esta evidencia para el conjunto, debemos anotar que en algunas ramas, como las del Papel, Productos Ferrosos y algunas más, las altas tasas de crecimiento de la Productividad, corresponden a las mayores concentraciones de personal técnico, mientras que en otros casos no hay correspondencia. Debemos admitir entonces que la significación y aporte de ese personal es muy distinta según la industria de que se trata y de los problemas que específicamente debe afrontar cada una. Por otra parte, hay que tener en cuenta que este personal puede estar asignado a tareas en las líneas de producción, a tareas de asistencia técnica, o bien a tareas administrativas, a veces en forma simultánea o parcialmente. Este tipo de repartición de tiempos y competencias lo hemos encontrado con bastante frecuencia y es conveniente tenerlo en cuenta para matizar algunos casos en que las cifras pueden exagerar la contribución real o potencial de los técnicos y especialistas.

En cualquier circunstancia una información más precisa es la asignación de este personal a tareas que se pueden inscribir en la línea de lo que se entiende como Investigación y Desarrollo. Los resultados de la encuesta revelan que no se dedica prácticamente personal alguno a esfuerzos de Investigación Básica, entendida ésta como una actividad de gran alcance, elevado nivel y con objetivos de tipo científico, que sólo en forma mediata produce resultados utilitarios. Evidentemente, la escala de producción y el limitado horizonte temporal no permiten ni incentivan a las empresas en el país y en esta etapa, para afrontar este tipo de esfuerzos. En cambio, en una fuerte proporción de los establecimientos se afirma que en diversas circunstancias y aunque no en forma continua, se ha dedicado y se dedica una parte del personal técnico a tareas del tipo de la investigación Aplicada, El Desarrollo de productos y procesos, el Mejoramiento de los mismos, y en fin, a otras tareas técnicas que en corto o mediano plazo revierten en eventuales cambios. El resumen de la información captada se presenta en el Cuadro N° 8.

La lectura del Cuadro muestra, pues, que son esfuerzos de mejoramiento de las condiciones de producción o los de solución de problemas que motivan en mayor proporción la asignación del personal, mientras que aquellas que suponen iniciativa o proyecto propio lo hacen, en todo caso, en menor medida. Esta información es en sí misma valiosa, pero se complementa con la comprobación de que esa asignación es ocasional o temporal y, por otra parte, por el hecho de que generalmente obedece a estímulos o condicionantes externos, como veremos más adelante.

En efecto, en sólo tres de los 88 establecimientos de la muestra hemos

CUADRO N° 8

EXISTENCIA DE PERSONAL DEDICADO A LA INVESTIGACION

(Por ciento de Establecimientos; T = 88)

	Si	No	Sin respuesta
Investigación Básica	2.6	89.6	7.8
Investigación Aplicada	15.6	77.9	6.5
Desarrollo de Productos y/o procesos	62.3	33.8	3.9
Mejora de Procesos y/o productos	83.1	13.0	3.9
Asistencia Técnica a la Producción	83.3	12.9	3.8
Otras Actividades Técnicas	94.9	1.4	3.7

encontrado un Departamento de Investigación con personal estable y proyectos de mayor alcance; igualmente, a nivel de un grupo de empresas, las Cooperativas Azucareras, hemos encontrado algo correspondiente, es decir, un Instituto de Investigación que cumple funciones de servicio (Control de Calidad y análisis diversos) y desarrolla proyectos de Investigación para el conjunto y a veces por encargo o pedido de alguna de las empresas miembros; y finalmente, en algunas empresas del sector Metal-Mecánico, sobre todo las de construcción de maquinaria y equipos, hemos podido comprobar el rol que cumplen los departamentos de diseño, que si bien están en principio asociados a las líneas de producción, incorporan modificaciones al producto, a los insumos y aún a las técnicas empleadas. Quiere decir entonces que el esfuerzo que declara la mayoría de empresas es ocasional y consiguientemente, lo es la dedicación del personal a tareas de investigación o experimentación.

Otro aspecto que hemos podido comprobar es que menos del 15% de los establecimientos poseen una planta piloto y que en una proporción ligeramente mayor poseen instrumental para análisis, pruebas y ensayos; mientras que algo del 35% de las firmas indican que paralizan temporalmente o experimentan en las propias instalaciones de la planta, modalidad que no hemos podido comprobar. En otras palabras, debemos entender que algo del 50% de plantas

encuestadas están preparadas o dispuestas a afrontar ciertas tareas de investigación, mejora o asistencia técnica. Finalmente, la disposición a contratar servicios de asistencia técnica con otras firmas es una actitud que se encuentra en cerca de la mitad de los establecimientos y no parece ser una actitud mutuamente excluyente con el esfuerzo, la capacidad o la voluntad de introducir cambios generados internamente; incluso, a juzgar por la frecuencia con que se manifiesta esa disposición en los casos en que hay esfuerzos deliberados de hacerlo por esfuerzo propio, parecería que es parte de una actitud, en conjunto, abierta al cambio y a la innovación.

En lo que concierne a las razones o motivaciones para que exista actividad tecnológica propia en los establecimientos, es conveniente distinguir los esfuerzos que se sitúan en una etapa muy cercana o inmediata al montaje y puesta en marcha, por un lado; y por otro, los que se concretan posteriormente, es decir, en una etapa en la que las operaciones de la planta han alcanzado un ritmo importante o normal. Sobre lo primero, se trata de las conocidas inadecuaciones y desajustes que evidencian problemas no resueltos correctamente en la fase de proyecto, o bien a la utilización de equipos, procesos y métodos que no corresponden a las materias primas e insumos, a la calificación y entrenamiento del personal, o, en fin, que plantean problemas de escala de operación y uso no eficiente de la capacidad que se crea. En estos casos los esfuerzos son asimilables a los de la adecuación y al aprendizaje inicial e incluyen modificación o complementación de equipos así como un gran esfuerzo de adaptación de todo otro elemento a las rigideces que establece la maquinaria, sobre todo.

Por otra parte, los esfuerzos que ya no están directamente relacionados con el inicio de actividades y que podríamos pensar que reflejan un comportamiento más permanente, hemos encontrado que se concretan en función de diversos objetivos y por el estímulo o presión de circunstancias también diversas. Ahora bien, la forma como había sido solicitada la información al respecto (pregunta abierta), nos ha permitido percibir una variedad de motivaciones, sin la rigidez de una categorización previa, pero nos crea una gran dificultad para una presentación sintética y estadísticamente valedera. Consecuentemente, ofreceremos sólo un resumen que ordinalmente sitúa la importancia de las motivaciones y lo complementaremos con algunos comentarios acerca de lo que incluye cada categoría.

La presión del mercado se manifiesta en diversas formas, la primera de las cuales evidentemente es la dimensión, la misma que en unos casos impone un rigidez de escala que impide no sólo la expansión sino también el uso razo-

## CUADRO N° 9

### MOTIVACION PARA LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA

---

1. Presión del Mercado
  2. Deseo de Mejorar la Calidad
  3. Problemas de Abastecimiento de Insumos
  4. Problemas en la línea de producción
  5. Deseo de lanzar nuevos productos
  6. Búsqueda de mayor beneficio o reducción de costos.
- 

nable de la capacidad, y en otros casos pone en evidencia la escasa eficiencia o posibilidad de las plantas para abastecer una demanda en expansión. Ambas situaciones se dan en lo concreto y mientras en las primeras el desafío es diversificar la producción (y para ello hacer más versátil el equipo) o bien producir para la exportación (se hace en pequeña escala); en el segundo caso es en la línea de la expansión o la modernización. Una segunda forma en que el mercado presiona es por la rigidez de su estructura, por ejemplo, la existencia de controles de precios para algunos bienes y, en general, la política de restricciones a la importación, fenómenos que una vez incentivan la diversificación (nuevos productos) para compensar los controles, por ejemplo; pero otras veces anulan todo interés por cambiar. Finalmente, un fenómeno del mercado que parece tener gran influencia es la especificidad de la demanda y aún más cuando ésta es relativamente cambiante; este es el caso que se presenta a los productores de partes y piezas en el grupo metal-mecánico, y en la etapa de acabados en la Industria Textil. Evidentemente estas solicitudes plantean modificaciones de diseños, de especificaciones y aún de métodos y procesos. En otros casos la especificidad de la demanda llega a fraccionar el mercado y anular los eventuales efectos de la competencia, mientras los niveles de protección reducen el interés en reducir costos.

La motivación que hemos señalado en segundo lugar, es decir, la referencia a las mejoras en la calidad de los productos, corresponde a una etapa de consolidación de posiciones en el mercado y al hecho de que en algunas ramas como la Química y Farmacéutica, la competencia es sobre todo por la calidad de los productos y entre marcas; y en otras, que son productoras de insumos, porque las especificaciones y controles de calidad obligan a un esfuerzo específico. Es en una etapa muy reciente, en realidad que se establecen los controles de calidad y que, filiales locales o firmas nacionales asumen producción bajo licencia, de productos e identificados por una marca.

En tercer lugar, hemos mencionado los problemas referentes al abastecimiento de insumos, y este problema surge por el carácter, ya mencionado, de nuestra estructura industrial dependiente de la importación de esos elementos. Ahora bien, en circunstancias en las que la limitada capacidad de importar en el país se vió agravada por la crisis financiera y de Balanza de Pagos, se llegó a situaciones en que la importación era prácticamente imposible o en todo caso se realizaba en condiciones tales que se debían producir retardos, paralizaciones, reducciones de jornada, y en fin, disminución de los ritmos de trabajo. Por esta razón, un buen número de empresas ha manifestado interés de investigar en vía de encontrar reemplazo de los insumos importados, y más adelante, veremos que incluso ha tratado de utilizar para ese fin los recursos institucionales, como son los de ITINTEC. Igualmente ha influído en esa dirección la elevación de precio de algunos insumos locales, como el bagazo de caña.

Se ha mencionado enseguida, la necesidad de resolver problemas en las líneas de producción, ya que la evolución normal de las operaciones, la incorporación de insumos de procedencia distinta y en fin las exigencias de los compradores del producto, hacen percibir bloqueos o ineficiencias, por un lado; y por otro lado defectos o insuficiencias que pueden afectar la posibilidad de la firma en el mercado, su prestigio o su rentabilidad. En este campo, debemos hacer notar que en algunas firmas (pocas) se han encontrado situaciones en las que problemas evidentes, que incluso provocan altos porcentajes de rechazos o devoluciones, no han dado origen sin embargo, a mejoramiento alguno, dadas las condiciones cuasi monopólicas o sobre-protegidas de las firmas en cuestión.

Finalmente, hemos mencionado el deseo de lanzar nuevos productos o de elevar los beneficios. En el primer caso, hay una cierta superposición con las motivaciones que resultan de la presión del mercado y la necesidad de elevar la calidad, pero lo específico que rescatamos en esta categoría es que aún marginalmente, hay una motivación estrictamente positiva para innovar. En el segundo caso, lo notable es que aparece esta motivación de rentabilidad como la menos frecuente o menos determinante entre nuestros entrevistados. Es cierto que la búsqueda de mayor beneficio puede estar implícita o aún es una consecuencia necesaria de los cambios que se pueden operar en razón de cualquiera de las otras, pero creemos que vale la pena tomar en cuenta la prioridad que los empresarios y técnicos le acuerdan.

Ahora bien, este tipo de condicionantes o determinantes para el inicio de actividades de investigación o de experimentación, nos ratifica que ésta no es

continua ni permanente. En efecto, lo que hemos recapitulado globalmente como las principales motivaciones son estímulos exteriores de naturaleza incluso circunstancial, de manera que no ejercen influencia y no movilizan permanentemente a las empresas.

Es pues así que, luego de examinar todos estos resultados y la información e impresiones directas obtenidas en la aplicación de las encuestas y en las visitas de plantas industriales, podemos formarnos una imagen de conjunto de la actividad tecnológica de las empresas; como un esfuerzo difuso, discontinuo y defensivo. En efecto, hemos visto que no es fenómeno general y de nivel comparable, y que al no existir separación formal de los elencos de Producción y de Asistencia Técnica, no es apropiado, en sentido estricto, hablar de Investigación y Desarrollo. Consecuentemente, lo que se comprueba las más de las veces es que el personal técnico asignado permanentemente a las tareas de producción, sea el que se consagre temporalmente o a tiempo parcial a tareas de ensayo, experimentación o investigación. Por último, es generalizado el hecho que sean más bien, estímulos y desafíos exteriores, restricciones que comprometan la estabilidad o la rentabilidad de las empresas, que en oportunidades específicas originan y orientan esfuerzos que pueden significar la aparición de innovaciones localizadas y menores. Incluso, es importante la frecuencia con que esos estímulos exteriores no dejan margen de elección o frente a los cuales sólo se percibe una única y conocida solución.

En la sección siguiente veremos que a pesar de las características especiales y de un aporte innegable, la aparición de la investigación financiada que administra y lidera el ITINTEC, no ha modificado aún en lo sustancial, los patrones de comportamiento tecnológico que estamos comentando.

### 3.4.3. *EL ITINTEC y la Investigación Tecnológica*

Un hecho muy importante en la experiencia industrial y tecnológica en el Perú en los años recientes, es, sin duda alguna, la creación del ITINTEC y con él, la de un fondo propio destinado a la Investigación Tecnológica.

La creación del ITINTEC en 1970 y la definición de sus competencias en los campos de la investigación tecnológica, la normalización y la supervisión de los contratos de Tecnología, y de la propiedad industrial, así como la asignación de los recursos que administra; corresponden a una opción clara de la política en la materia. En efecto, se distingue en forma muy neta la política y

la investigación científica del correspondiente esfuerzo en materia tecnológica, se definen como campos específicos de acción los sectores de actividad, y se acentúa la necesidad de una estrecha vinculación de la actividad investigadora con las estructuras productivas (1).

Lo más importante de la opción que mencionamos es que, sin desconocer la evidente relación entre la Ciencia y la Tecnología, permite recuperar la especificidad del esfuerzo tecnológico, asumir la urgencia y la oportunidad diferente entre lo propiamente científico y lo más utilitario, y, en fin, asociar a los usuarios de los resultados, es decir las empresas, sea como solicitantes o como agentes de la investigación tecnológica. Por otra parte, en esta perspectiva, se ha afrontado un aspecto que por inercia o falta de tradición excluía a muchas empresas de la investigación, y ese aspecto es evidentemente el del financiamiento.

Al respecto, tal como ya hemos mencionado, el ITINTEC recauda una contribución de las empresas que corresponde al 2% de su Renta Neta, y con ello se constituye un fondo destinado a la Investigación Tecnológica. Esta puede ser efectuada por las propias empresas, por institutos o entidades especializados, o por el propio ITINTEC. El objetivo es que de esas investigaciones surjan aportes que contribuyan al desarrollo industrial, de manera que bajo esta condición, el ITINTEC autoriza o no los proyectos de investigación que se presentan y asegura el financiamiento requerido.

La experiencia acumulada es aún corta, pero ya es posible intentar alguna evaluación de lo que significa, en términos de incremento del flujo de Investigación Tecnológica y como contribución al cambio de los patrones de comportamiento tecnológico.

A partir de 1971 y hasta 1977 se había recaudado una suma cercana de los 900 millones de soles y se habían iniciado 398 proyectos de investigación, de los cuales 59 eran proyectos propios de ITINTEC y 330 proyectos presentados por las empresas del sector. Al término del período que consideramos, se habían concluido 17 proyectos del ITINTEC y 129 proyectos empresariales. Desde el punto de vista de los montos implicados por este esfuerzo, debemos señalar que se elevan a 720 millones de soles, de los cuales el 78% corresponde a los proyectos empresariales.

---

(1) Una exposición completa del enfoque de la política tecnológica, sus fundamentos y antecedentes, se puede encontrar en I. Flit Stern. *La Investigación Tecnológica y el Desarrollo Industrial*, ITINTEC, Lima, 1977.

Esta información sitúa, pues, el orden de magnitud del flujo de investigación generado por el mecanismo de recaudación y autorización que hemos mencionado. Ahora bien, tal como hemos anotado líneas arriba, nos estamos refiriendo a una experiencia inicial y es hasta cierto punto normal que hayan influido en esta etapa algunos elementos perturbadores. En efecto, tenemos por una parte los problemas de la recaudación del fondo, tanto en lo referente a la identificación de las empresas aportantes, la definición de las cifras de referencia, y, en fin, la oportunidad de las aportaciones, problemas que indudablemente dificultan la implementación de iniciativas y reducen los márgenes de seguridad, al no permitir un conocimiento y previsión de la capacidad de operación.

Por otra parte, están los problemas de la reacción de las empresas que, en un primer momento buscaron sobre todo recuperar su aportación, disfrazando como proyectos de investigación, parte de su gasto corriente, y, además, por el hecho que en una buena proporción, los proyectos solicitaban financiamiento para adquirir equipo de investigación. La reacción de las empresas ha evolucionado, pero ha exigido una actitud sumamente vigilante del ITINTEC para evaluar y autorizar los proyectos que se presentaban. El cuadro resumen que presentamos ilustra el hecho, que parece muy positivo, de que paulatinamente se están presentando una proporción creciente de proyectos valederos, aunque el número de proyectos se haya reducido en términos absolutos.

#### CUADRO N° 10

##### ITINTEC: PROYECTOS DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS (1971-1977).

	Concluidos	En ejecución	Total
Proyectos Propios	17 (22.4)	42 (100.7)	59 (123.1)
Proyectos Empresariales	129 (135.7)	201 (461.5)	330 (597.2)
Total	146 (158.1)	243 (562.2)	389 (720.3)

FUENTE: Elaboración propia a partir de información proporcionada por ITINTEC.- las cifras entre paréntesis indican los montos en millones de soles.

El otro aspecto que hemos mencionado, es decir, que el financiamiento solicitado incluía la adquisición de equipo, ratifica el resultado de nuestra encuesta en el sentido que existía una cierta insuficiencia de medios para este tipo de trabajos y también plantea un eventual sobre-equipamiento o, por lo menos, duplicación de esfuerzos, al definirse cada proyecto a partir de intereses y condiciones individuales de firma.

Evidentemente, se puede pensar en términos de un equipamiento óptimo para el conjunto, tal como lo prevén los Centros Tecnológicos que proyecta el ITINTEC (1), pero a partir, y más allá de las dificultades del uso común de esos equipos, pensamos que otra posibilidad es la de orientar el esfuerzo en términos de crear capacidad permanente de investigación en las empresas y con ese apoyo estimular un trabajo o actividad continuada. Hacemos esta anotación porque el sistema de los proyectos sin desconocer lo positivo que tiene, refuerza el carácter localizado, en términos de tiempo y de problemática del esfuerzo de investigación y de actividad tecnológica de las empresas.

En la etapa inicial que analizamos, se ha realizado, pues, un esfuerzo que en términos de número de proyectos como de montos asignados es importante dentro de la experiencia tecnológica en el Perú. Tal vez es conveniente anotar, además, que si bien la proporción en que se ha utilizado el fondo recaudado es bastante satisfactoria, sería posible elevar esas recaudaciones al afrontar la solución de limitaciones en el sistema, aunque por otro lado, una

CUADRO N° 11

ITINTEC: PROYECTOS DE INVESTIGACION PRESENTADOS

	1971	1974	1975	1976	1977	Total
Proyectos Presentados	161	164	84	89	87	585
Proyectos en Evaluación	—	—	1	1	2	4
Proyectos Autorizados	58	87	62	60	63	330
Proyectos No Autorizados	103	64	14	17	12	210

(1) Los Centros Tecnológicos serían centros especializados y equipados con **instrumental proveniente de proyectos cumplidos**, y entregados al ITINTEC. Los nuevos proyectos deberían utilizar equipos ya existentes sin tener que volver a adquirirlos o importarlos. Esta idea aún no se ha llevado a la práctica.

disposición reciente reduce la base de cálculo del aporte al ITINTEC. En esas condiciones sería deseable una actitud más agresiva de las empresas y del propio ITINTEC para afrontar nuevas y superiores etapas de la investigación.

Un examen de lo que ha aportado la presencia y acción del ITINTEC, no puede quedar a este nivel global, y en la óptica de nuestra investigación, necesitamos ventilar el tipo y orientación de la investigación realizada, así como el comportamiento de los diferentes grupos industriales.

Un primer elemento a retener en este sentido es que mientras los proyectos empresariales están muy referidos y encuadrados por la propia actividad, los proyectos propios del ITINTEC tienen una mayor proyección, aunque algunos de ellos tienden a ser de un nivel bastante grande de generalidad. En todo caso, estos últimos se abren a la problemática y necesidades de otros sectores que por la separación administrativa están fuera del ámbito industrial.

Efectivamente se puede comprobar que solo 13 de 59 proyectos se destinan estrictamente al Sector Industrial (15% en términos de financiamiento) y

#### CUADRO N° 12

##### AREA DE APLICACION DE LOS PROYECTOS DEL ITINTEC (1974-77)

	Número de proyectos	Monto autorizado (M.M. de S/.)
Sector Industrial	13	18.0
Sector Vivienda	11	22.1
Sector Agricultura y Alimentación	13	32.8
Sector Salud	2	5.1
Sector Transportes y Comunicaciones	8	14.7
Sector Pesquería	1	.7
Area Rural y Artesanal	11	29.8
Total	59	123.2

FUENTE: Información proporcionada por el ITINTEC.

los otros se destinan a sectores como salud, vivienda o rural, aunque el detalle de los proyectos para estos sectores concierne fundamentalmente a las actividades manufactureras que ellos precisan.

En lo referente a los proyectos empresariales, dentro de actividades en curso, se han dirigido en mayor número al Desarrollo de Productos, de Procesos y a la Búsqueda de sustitución de Insumos. Sólo en proporción bastante menor se ha investigado la Utilización de material de Desecho o la Industrialización de Subproductos como se puede observar en la columna de Totales del Cuadro N° 13.

**CUADRO N° 13**  
**PROYECTOS EMPRESARIALES**  
**SEGUN OBJETIVO (1971-77)**  
**(Número de Proyectos Autorizados)**

	1971	1974	1975	1976	1977	Total
Desarrollo del Producto	19	26	23	27	28	123
Desarrollo de Procesos	14	28	24	16	17	99
Sustitución de Insumos	24	26	12	9	12	63
Utilización de Derechos	1	7	1	6	51	20
Desarrollo de Sub-Productos	—	—	2	2	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>87</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>63</b>	<b>330</b>

Fuente: Información proporcionada por el ITINTEC.

Es interesante anotar que en los primeros años de vigencia de este programa, el mayor interés de las empresas parecía privilegiar la sustitución de Insumos, mientras que en los años más recientes se manifiesta una preferencia muy clara por el desarrollo de productos y procesos, es decir, por aspectos que comprometen algo más medular de la Tecnología.

## CUADRO N° 14

### PROYECTOS EMPRESARIALES

#### SEGUN OBJETIVO (1971-77)

(Montos autorizados en Millones de Soles)

	1971	1974	1975	1976	1977	Total
Desarrollo de Productos	31.3	26.9	49.6	30.2	45.8	183.8
Desarrollo de Procesos	8.2	111.5	27.2	33.1	37.7	217.7
Sustitución de Insumos	23.3	31.7	42.9	10.7	43.6	152.2
Utilización de Derechos	8.5	7.8	2.0	8.2	15.2	33.1
Desarrollo de Sub-Productos	—	—	5.4	3.4	1.6	10.4
<b>Total</b>	<b>63.3</b>	<b>177.9</b>	<b>127.1</b>	<b>85.6</b>	<b>143.8</b>	<b>597.2</b>

Fuente: Información proporcionada por el ITINTEC.

Por otra parte, si tomamos en cuenta las sumas que se han autorizado para estos proyectos cambia algo el ordenamiento de las diferentes categorías y también en el costo promedio de las investigaciones a través del tiempo, tal como se aprecia en el Cuadro N° 14.

En otras palabras, la lectura del Cuadro y la relación que se puede establecer con el anterior, nos indicarían un costo unitario mayor y, tal vez, una complejidad superior de los estudios de Proceso (1), con excepción del año inicial. Igualmente, en los rubros más importantes hay una progresiva elevación de los montos solicitados y autorizados, de manera que, tomada la precaución de la elevación general de costos, es posible admitir que uno de los componentes de esa elevación resulte del carácter y envergadura superior de los nuevos proyectos. Este es un aspecto que lamentablemente no podemos profundizar con información general como la que empleamos, pero que sería útil deslindar con el conocimiento del detalle de los presupuestos, la oportunidad de las asignaciones, la evaluación del contenido de los estudios y aún la frecuencia y continuidad con que las empresas han presentado y efectuado proyectos.

(1) Aunque esta apreciación es relativa por el hecho de comparar totales; un juicio exacto se podría obtener de una comparación similar por ramas industriales, pero no nos es posible con la información actual.

Desde el punto de vista de la realización de Investigación Tecnológica, teniendo en cuenta los grupos industriales, hemos hecho un reagrupamiento que corresponde, *grosso-modo*, a los doce grupos en que hemos descompuesto la muestra de empresas a las que se propuso la encuesta. En el cuadro 15 se presentan los resultados obtenidos.

### CUADRO N° 15

#### PROYECTOS EMPRESARIALES DE INVESTIGACION TECNOLOGICA POR GRUPOS INDUSTRIALES (1971-1977)

(Número de Proyectos Autorizados)

	1971	1974	1975	1976	1977	Total
1. Alimentos y Bebidas*	11	20	13	13	17	74
2. Textiles	11	11	3	—	3	28
3. Industria de Papel	3	2	7	2	1	15
4. Productos químicos	9	11	10	8	16	54
5. Productos Farmacéuticos	1	1	1	3	2	8
6. Productos Plásticos**	10	11	6	3	5	35
7. Productos de Vidrio, Cerámica y Cemento	6	6	8	7	7	34
8. Materiales Ferrosos y no Ferrosos	5	17	6	9	6	43
9. Productos Metálicos						
10. Construcción de Maq. no Eléctrica						
12. Construcción de Ma- terial de Transporte	2	6	5	15	6	34
11. Construcción de Maq. Eléctrica						
13. Otros	2	3	—	—	—	5
TOTAL	58	87	62	60	63	330

FUENTE: Elaborado a partir de la información proporcionada por ITINTEC.

\* Incluye Tabaco

\*\* Incluye Cuero

A pesar de que la desagregación del Cuadro es imperfecta porque las categorías utilizadas en ITINTEC no coinciden exactamente con las de nuestra clasificación (ver Cuadro N° 9), y a pesar también de que ventilar información de 330 casos en 50 posiciones posibles nos hace correr el riesgo de perder seguridad, pensamos que el Cuadro 15 es bastante ilustrativo. En efecto, se puede observar que prácticamente en todos los grupos y en todas las campañas (proyectos del año), se han presentado y autorizado proyectos. Por otra parte, los grupos en los que se observa un mayor número de proyectos, son aquellos para los cuales habíamos observado antes un mayor dinamismo en términos de otros indicadores económicos y tecnológicos. En este sentido es muy clara la posición de los grupos de Industrias Químicas y de Construcción de Maquinaria Eléctrica, e incluso los de Industrias de Papel y pulpa, si se considera el número de empresas en el sector. En cambio, es algo sorprendente el alto número de proyectos en las Industrias Alimentarias y en las de Plástico y sería necesaria otra información para emitir un juicio más preciso.

En la mayor parte de grupos se observa que luego de una euforia inicial que se manifiesta en el número de proyectos, se tiende hacia una estabilización en un nivel ligeramente menor, ya que son pocos los grupos en que se observan incrementos claros con respecto a la campaña inicial de 1971. Finalmente, a juzgar por la distribución de los montos autorizados se confirma la idea de que con el transcurso del tiempo se están presentando y autorizando proyectos, de mayor envergadura, aunque en promedio, los que examinamos, son relativamente pequeños. En otras palabras, mientras el promedio de los proyectos en 1971 fue de 1.2 millones de soles, lo solicitado en promedio en 1977 fue de 2.5 millones es decir que se ha duplicado la cifra, en términos reales.

Evidentemente no es suficiente conocer el número de proyectos y los montos autorizados para su ejecución, sino averiguar cuál ha sido su efecto sobre las empresas y aún para el conjunto. Para ello deberíamos examinar los proyectos concluidos y aún luego de un período en que pudieran dejar percibir sus efectos, y ello no es posible en el marco del presente trabajo. Sin embargo, en el curso de la encuesta hemos recogido algunas opiniones y apreciaciones, y además hemos podido conocer, por lo menos parcialmente, el estudio realizado por la Dirección de Tecnología del ITINTEC sobre 40 proyectos concluidos hasta 1974, y con esos elementos intentaremos un primer examen de lo ocurrido. En primer término, las empresas han considerado, en general, el aporte al ITINTEC, como un tributo y han definido los comportamientos típicos en la circunstancia. Por otra parte, como aparecería la posibilidad de recuperar el aporte, lo han intentado inicialmente sin cuidar de la calidad y pertinencia.

cia de los proyectos; de allí la alta proporción de proyectos no autorizados en las primeras campañas y una marcada reacción adversa al ITINTEC en algunos sectores. Son problemas de falsas expectativas, de imagen y también de tipo de gestión que, esperamos, se superen en plazos breves. Las empresas no perciben el interés o por lo menos no están muy dispuestas a sistematizar un esfuerzo de Investigación y Desarrollo bajo control y dirección del Estado y para ello destinar fondos permanentemente.

Ahora bien, en lo que toca a la evaluación de la muestra de proyectos concluidos, encontramos que la orientación, es decir la de buscar nuevos productos, procesos u otros cambios y mejoras, es proporcionalmente la misma que hemos presentado para el total de proyectos autorizados. Se ha comprobado que en el 80% de los casos se obtuvo resultados positivos y que de estos; el 71% fueron implementados, lo cual indica una proporción de éxitos utilizada importante. Un dato ilustrativo es que en algunos casos de no implementación de proyectos concluidos, la causa es que ello implicaría un aumento en la escala de producción que no justifica el reducido mercado local; igualmente, se señalan causas de tipo financiero o conyuntural y también por la aparición (detección) de problemas técnicos adicionales.

La implementación de los proyectos ha permitido, aunque no se puede precisar frecuencias ni proporción, mejorar la calidad y volumen de la producción, reducir los tiempos de operación, elevar los niveles de utilidad y mejorar la capacidad de negociación con el exterior a propósito de Tecnología.

En resumen, sin exagerar la apreciación positiva, dado el carácter localizado y pequeño de cada proyecto, lo que parece sensato es admitir que hay un efecto que puede ser creciente en la línea de mejorar la eficiencia y de consolidar la capacidad Tecnológica interna.

Dos observaciones adicionales que deseamos presentar a propósito de la experiencia y el impacto del ITINTEC, se refieren más propiamente a aspectos de comportamiento tecnológico de las empresas. La primera se refiere a que existe una correlación evidente entre el monto y naturaleza de los contratos de Tecnología y la participación en la Investigación Tecnológica dentro del marco del ITINTEC. En otros términos, los grupos industriales, como el Farmacéutico, ligados a diversos y amplios compromisos contractuales, investigan proporcionalmente poco; el sector que tomamos como referencia representa el 41% de los compromisos con el exterior y el 1% del uso de fondo de investigación autorizado. Un ejemplo en el sentido contrario es el grupo

Metal-Mecánico que paga el 8% de las regalías del Sector manufacturero y representa el 22.5% del costo de proyectos de investigación. Otros sectores, como el Químico o el de Construcción de Maquinaria Eléctrica y aún el de alimentos, participan en forma importante en ambas fuentes.

La segunda observación se refiere a la continuidad del esfuerzo y al tipo de asignación de personal, problemas a los cuales en realidad ya nos hemos referido. Sin embargo, creemos importante recalcar que el carácter ocasional y la asignación parcial del personal continúan siendo la norma ya que incluso en el caso de proyectos autorizados, la urgencia de las tareas de producción puede llegar a paralizar, o por lo menos postergar un proyecto. Así lo hace notar G. Flores (1) cuando señala que proyectos aprobados y financiados eran suspendidos o retirados a pedido de la empresa que "por motivos de producción no podía asignar el personal necesario".

Estos son ciertamente aspectos que invitan a revisar y precisar estímulos y restricciones, con el fin de mejorar un aporte que es muy valioso. En cualquier circunstancia, la creación del ITINTEC ha contribuido a la formación de un clima favorable a la investigación, al trabajo que no es estrictamente utilitario y que es tan tentador en nuestros países, y libera de la disculpa fácil de la inexistencia de recursos. En este momento existe, pues, un *esfuerzo institucionalizado*, además de las formas convencionales y veces peculiares en que las empresas canalizan su aporte y su búsqueda.

### 3.5. *Modalidad y Características del Esfuerzo Interno y de los cambios que genera*

Además de lo que hemos presentado en las secciones precedentes y si nos referimos a ramas de producción específicas, es conveniente anotar, sin pretensión de exhaustividad, algunos rasgos importantes que reflejan y diferencian la modalidad del esfuerzo tecnológico.

Así por ejemplo, en las industrias Alimentarias y Textiles, comúnmente reconocidas como industrias tradicionales y poco dinámicas, observamos que se plantean sobre todo problemas de inadecuación de equipos y técnicas, a-

---

(1) G. Flores "Contribución del ITINTEC al desarrollo de la capacidad Tecnológica Nacional" en ITINTEC; La Investigación Tecnológica Industrial en el Perú". (Lima, 1975), p. 137.

demás de las rigideces que impone la subsistencia de equipos muy antiguos y de etapas artesanales en los procesos, ya que se trata de industrias de las más antiguas en el medio. En efecto, en lo que toca a Alimentos, juegan un papel importante las características específicas de los productos primarios y las modalidades de acopio, pues es en función de esos factores que están diseñados máquinas y procesos y esto plantea, sea la imposibilidad de introducción de equipos modernos o bien la necesidad de su modificación o complementación. Por lo demás, una característica común a las industrias de este grupo es la de utilizar equipo en promedio bastante antiguo al cual se le prolonga la vida útil mediante reparaciones que incluso, llegan a modificarlo en forma importante. En el caso de Bebidas, y muy concretamente en el de la elaboración de cerveza, que es el rubro más importante, hay una tendencia a la modernización de equipos y procesos apoyada por una demanda creciente, y dentro de este proceso, se ha debido afrontar la escasez de materia prima (cebada cervecera), que no se produce en la región de la costa dadas las características de la agricultura en esta región, la misma que se dedica a productos de mayor rendimiento. El resultado es que en las más importantes plantas que operan en la costa se ha reemplazado en parte la cebada (que se debía importar) por arroz, cereal que sí se produce en la zona y se adquiere a buen precio.

En lo que toca a textiles, el caso es el de la coexistencia generalizada de equipo antiguo, con maquinaria moderna; es decir que en general la adquisición de nueva maquinaria ha significado ensanchamiento de las plantas pero introduciendo al mismo tiempo algo de incoherencia en cuanto al ritmo y condiciones de producción, y diferencias en la calidad de los productos. Es muy significativo anotar que la segunda firma en cuanto a volumen de ventas, y que abastece el 20% del mercado tiene separadas las funciones de investigación y de producción. Tal vez por eso es el resultado poco esperado para esta rama, que aparece en secciones anteriores. Otro problema técnico, común a las ramas Alimentaria y Textil, es que la maquinaria no está concebida precisamente para el tipo de materia prima que es necesario procesar, de manera que no se puede utilizar reacionalmente el recurso local, por ejemplo el algodón de fibra larga; o, en su defecto, hay casi imposibilidad de utilizar la maquinaria sin algún proceso previo, que se ha debido concebir y equipar en las plantas, como es el caso de la lana de auquénidos. En este grupo es la etapa de acabados la que está en mayor evolución tanto por su relación con firmas extranjeras (registran el mayor número de contratos de tecnología en esta rama) como por la especificidad y la presión de la demanda por productos finales.

En el caso de las Industrias de Papel, las estimaciones cuantitativas están influenciadas por el hecho de haber retenido en la muestra algunas empre-

sas antiguas y que no se han renovado, cosa que era inevitable, dado el pequeño número de empresas en el sector. En realidad el hecho más saltante es que desde 1939 se ha iniciado la producción de papel a partir de bagazo de caña, con una tecnología desarrollada por una firma extranjera vinculada en ese entonces a la firma local (una filial de empresa extranjera) interesada. Esto ha permitido sustituir por lo menos parcialmente la pulpa de madera que se importaba. Actualmente, en una nueva planta (1) se utiliza aún en forma más intensiva el bagazo y se aspira a autoabastecer al país en papel de periódico.

La situación en las Industrias Químicas y Farmacéuticas es en algo diferente a las anteriores y aún hemos querido distinguir el caso de las Industrias Químicas propiamente de las Farmacéuticas con el fin de percibir las diferencias en cuanto a comportamiento tecnológico y esfuerzo doméstico. Las industrias químicas aparecieron en el país por inversión directa extranjera y con tecnología propia, de manera que es más adelante y en virtud de cambios institucionales, que pasan a ser controladas por capitales nacionales o por el Estado; pero guardan en general lazos con las antiguas empresas matrices y pueden beneficiar de los servicios de éstas. En diversas industrias específicas, como pinturas, detergentes, fabricación de insumos químicos, se puede comprobar la existencia de maquinaria compleja de origen íntegramente importado, y sólo parte del equipo de uso general es fabricado en el país. El problema en este punto es que no siempre se encuentra en el país los insumos (metales elaborados, por ejemplo) que reúnan las características adecuadas. Sin embargo y a pesar de los altos costos de la investigación, se ha podido comprobar diversos intentos para mejorar o adecuar los procesos y para modificar costos y escalas de producción; esfuerzos que se canalizan con el propio personal de planta y muchas veces con el mismo equipo. Es por esto que, indudablemente, ha resultado subestimado el efecto de aprendizaje en este grupo, pero, con esta evidencia adicional, se puede decir que existe ya alguna capacidad técnica acumulada.

Cuando se examina el desempeño de la industria Farmacéutica se encuentra que su desarrollo está mucho más ligado al designio y a los fenómenos tecnológicos que ocurren en las casas matrices. En general, el pequeño esfuerzo de investigación se dirige a la búsqueda de nuevos productos que no son medicamentos y por tanto están fuera de las restricciones impuestas, por las exigencias de la producción, los controles sanitarios y finalmente por las que afectan a los precios y a la comercialización; y en el caso de las firmas con capital nacional, se dirige hacia la búsqueda de procesos y fórmulas para obtención inde-

---

(1) En el Cap. 4 estudiaremos más detalle esta industria.

pendiente de medicamentos conocidos. Este esfuerzo se realiza en pocos casos, en forma continua, como se puede inferir de la existencia de bioterios y equipos especiales de experimentación. La restricción bajo la cual trabajan es sin embargo muy severa, ya que los montos a gastar son necesariamente elevados y para algunos, impracticables; los plazos de realización largos y grandes los riesgos de fracaso o de que una empresa mayor (transnacional) se anticipe en lograr resultados comercializables. Otro elemento a tener en cuenta son las consideraciones de prestigio o de protección de las marcas por parte de firmas transnacionales que incluso frena o encarece la posibilidad de que firmas locales puedan afrontar la etapa farmacéutica que operan en el país (1).

En otros grupos, como el de Fabricación de Vidrio, lo que se ha podido observar es la coexistencia de empresas que operan con tecnologías sumamente alejadas en cuanto a su origen y eficiencia. Por una parte, algunas empresas que operan en condiciones verdaderamente rudimentarias, en cuanto a equipos y métodos, y caóticas desde el punto de vista de la organización de la producción; por otra parte, existen empresas con equipos y sistemas de control y de organización bastante modernos y evidentemente más eficientes. Sin embargo, los dos tipos de empresas subsisten en base a un fraccionamiento del mercado y a una orientación de la producción que implica gran diversidad de modelos y escasa precisión de características por parte de las plantas antiguas; y, limitación de modelos y fuerte control de calidad por los otros. Aparte de esto, las empresas modernas guardan relación con similares en el exterior y se muestran muy cautas en cuanto a innovar por iniciativa propia (los mayores esfuerzos están orientados al desarrollo de nuevos productos).

La industria del Cemento, por su parte muestra una historia tecnológica bastante interesante. Las plantas de esta industria son relativamente nuevas (implantadas después de 1950) y una sola funciona desde 1946, aunque lo hacía en otro lugar desde 1916. Justamente esta planta se *reconvirtió* (cambio de proceso) en 1955 por contrato con una firma alemana, la misma que en el curso de dos años estableció y puso en operación la planta, y durante este lapso el plantel de ingenieros y técnicos realizó un proceso de entrenamiento y experimentación que le permitió en un plazo corto, afrontar internamente la

---

(1) Actualmente solo está en funcionamiento una planta dedicada a la fabricación de antibióticos en su última etapa de elaboración y debe recurrir a la importación de insumos. Una restricción muy importante en este campo es la dimensión del mercado interno y las escalas de producción necesarias para hacer rentable la producción. Un análisis de estos problemas se presenta en el cap. 5

operación de la planta y luego efectuar estudios y preparar proyectos de ampliación y modificación. Ahora bien, la aparición de nuevas plantas vinculadas a muy pocos accionistas ha favorecido reagrupamientos, fusiones y ampliaciones y, sobre todo, ha dado origen a la creación de una empresa de servicios en base a ejecutivos y técnicos con experiencia en diferentes plantas. Esta firma surge en realidad como un resultado del proceso de aprendizaje, y en la actualidad está en condiciones de diseñar y poner en marcha plantas enteras, dentro y fuera del país. La característica de sus proyectos es de gran versalidad en cuanto a la incorporación de equipos, ya que se considera poco practicable técnicamente y oneroso económicamente el intentar, en este momento, la fabricación de todos los equipos en el país. La presencia de este grupo y su relación con centros tecnológicos avanzados se ha traducido en el cambio del proceso conocido como la vía húmeda empleado inicialmente en la casi totalidad de las plantas existentes hacia la vía seca cuya eficiencia y menores costos es conocido. Sin embargo, por el hecho de estar atravesando la industria una etapa difícil, tanto por problemas de la demanda, como por el proceso de estatización (es Industria Básica), no es posible retener estadísticamente un dinamismo potencial que pensamos es bastante importante, aunque relativamente independiente de las empresas, *strictu sensu*, por el hecho de que una parte de la capacidad de Ingeniería desarrollada no está actualmente vinculada con la producción.

En cuanto a las producciones de Metales Básicos, Metal-Mecánicas y Material de Transporte hay algunos rasgos y restricciones comunes que nos permiten hacer algunas referencias de conjunto. En general se trata de actividades bastante recientes, algunas de las cuales están apenas completando una etapa de aprendizaje inicial que las acerque a los niveles de eficiencia proyectados y por otra parte son actividades en las que hay rigidez en cuanto al diseño y características del producto final. Todo esto hace que el esfuerzo interno se dirija a modificar ciertas limitaciones de capacidad, a mejorar diseños (caso de Alto Horno en la Siderúrgica) o a satisfacer especificaciones estrictas de las firmas licenciadoras (caso de las plantas de montaje) y de las firmas que trabajan sobre pedidos y diseños de los clientes (fabricación de equipos diversos y embarcaciones, por ejemplo). Dos características que es importante evidenciar son, en primer lugar, lo incontrolable de la calidad de la materia prima e insumos nacionales que utilizan (debido a formaciones monopólicas y a protección arancelaria) y, en segundo lugar, la falta de sistematización de operaciones, de existencia de controles y de observancia de normas técnicas, todo lo cual impide incluso mejorar calidad, dentro de una frontera inicial y resta competitividad. En realidad durante el estudio hemos encontrado pocas empresas nacionales en las que había actividad tecnológica y capacidad de modificar las condiciones de

operación o las características de la producción, y en éstas los *departamentos de ingeniería* estaban muy ligados a los cuadros y niveles ejecutivos de la empresa. Incluso en dos de ellas el origen de la firma fue una oficina de ingeniería de proyectos que ha pasado, de encargar la ejecución a terceros a fabricar los equipos.

Las industrias de Construcción de Maquinaria y de Material de Transporte que se ha iniciado ensamblando partes y piezas importadas afrontan por último, sobre todo la restricción de tener que incorporar en plazos fijados, partes y piezas de fabricación nacional, en virtud de las medidas de restricción a las importaciones, corren el riesgo de no disponer de los insumos con los cuales habitualmente se abastecían. En realidad, los mecanismos elegidos para forzar esos reemplazos y que consisten en prohibiciones a la importación o de hacerlo en plazos rígidos, han planteado sobre todo problemas de calidad y cumplimiento de especificaciones que tal vez eran explicables en una etapa inicial. Pero, con una protección prácticamente total, los plazos en que debían haberse superado defectos e ineficiencias, tienden a prolongarse excesivamente, ya que no implican para los productores, mayor costo ni riesgo de ser desplazados.

Sin embargo, es necesario resaltar el nivel y capacidad del cuerpo técnico de algunas empresas en las tareas de diseño de partes y equipo, y en el desarrollo de nuevos productos. En la mayoría de los casos estas empresas han mantenido o mantienen algún tipo de relación con una empresa extranjera de prestigio en la rama, observándose un proceso de capacitación y aprendizaje que han permitido mantener la calidad del producto original.

Con referencia al conjunto de la Industria Manufacturera podemos decir que por tratarse de una industrialización bastante nueva, no ha acumulado todavía una experiencia o aprendizaje muy grande. El caso es particularmente cierto en ramas industriales que están más asociadas al uso de un mayor y más nuevo conocimiento científico y tecnológico en la producción, como son las Industrias Químicas o de Construcción de Maquinaria, por ejemplo. En esta situación, aparece el riesgo de iniciar una actividad, bajo las modalidades habituales de un contrato *llave en mano* o una *joint venture* con una tecnología relativamente antigua y sin la posibilidad de recuperar la brecha, pues mientras los concesionarios innovan en lo básico, el usuario aprende y a lo más modifica dentro de una técnica. Ese es el caso, por ejemplo, de plantas Farmoquímicas (síntesis de antibióticos) cuyas posibilidades de evolución tecnológica son (con algunas reservas) inversamente proporcionales a su antigüedad y experiencia propia. Este fenómeno es el que hace pensar en que habría alguna *ventaja*

de comenzar más tarde, "ventaja" que evidentemente, no deja de tener grandes y negativas consecuencias.

Por otra parte, las empresas en general operan en condiciones en que hay demanda excedente o no hay competencia (cuando las escalas de producción óptimas son compatibles con la dimensión del mercado interno) y entonces su objetivo es el de incrementar o diversificar (mejorar) la producción. En estas condiciones, si buscan innovar o mejorar la tecnología es en el sentido de aumentar la capacidad productiva, ya que la protección los dispensa en buena medida, de preocupaciones sobre los costos de producción.

En resumen, podemos decir que dentro de una mecánica que habitualmente tiene su origen en las líneas de producción, que se legitima y decide en los niveles ejecutivos; se realiza un esfuerzo adaptativo y de mejora técnica mayormente por el propio personal técnico de producción, en forma discontinua y, como señalamos antes, más bien con fines defensivos. Esta apreciación es valedera, tanto para los esfuerzos estrictamente internos, como para los que se realizan con autorización y financiamiento del ITINTEC. Los resultados que podemos reivindicar en términos generales son sobre todo los de haber logrado, muchas veces, alcanzar niveles de producción superiores a los que proyecta la capacidad de diseño; o bien, haber logrado una cierta versatilidad, que compensa la estrechez del mercado y las escasas posibilidades de exportar. Así mismo, comprobar que existe una capacidad de diseño apreciable que es resultado de la propia experiencia industrial.

Lógicamente, el examen de una performance relativamente pobre en conjunto, no nos permite pensar que lo señalado en el párrafo anterior sea lo normal. Somos muy conscientes de que existen casos de inercia e ineficiencia pero nuestro objetivo era el de evaluar y caracterizar el cambio ocurrido y las circunstancias que han influido en su magnitud, orientación y posibilidades. Nuestro estudio sugiere ya algunas líneas deseables de política y recupera la importancia de un esfuerzo poco conocido y valorado y, junto con éso tal vez, plantea la necesidad de estudios específicos a nivel de industrias particulares y de aspectos concretos de la política y de la actividad tecnológica que la hagan más operativa y eficiente.

## CAPITULO 4

### ESTRUCTURAS HETEROGENEAS, MERCADOS SEGMENTADOS Y DIVERSIDAD DE COMPORTAMIENTOS Y ACTIVIDAD INTERNA: EN CASO DE LAS INDUSTRIAS DE PULPA Y PAPEL\*

---

\* Este capítulo es una versión revisada, ampliada en unos aspectos y reducida en otros, del artículo publicado en colaboración con María Antonia Reményi y que apareció en *Economía*, Revista del Departamento de Economía de la Universidad Católica del Perú, Vol. IV, N° 8 (Dic. 1981), bajo el título "Cambio Técnico en Estructuras Industriales Heterogéneas: El caso de las Industrias de Pulpa y Papel en el Perú".

En el presente capítulo, lo que nos proponemos es precisar la naturaleza y características de la heterogeneidad industrial y estudiar las interrelaciones que existen entre las estructura industrial y los fenómenos tecnológicos en una industria específica.

Nuestra investigación empírica se refiere a las industrias de Pulpa y Papel en el Perú, a su evolución, estructura actual y actitud (de las firmas que la componen) frente al Cambio y los desafíos técnicos. No es, pues, nuestra intención la de ofrecer un diagnóstico de la industria, estrictamente hablando, sino la de considerar ciertos aspectos del desarrollo industrial y tecnológico en esta rama, que evidentemente guardan su mayor pertinencia para la comprensión de la propia industria, pero que pueden ser sin embargo, útiles para la comprensión y la orientación del desarrollo industrial en general, y para el desarrollo y el buen uso de técnicas y equipos en un país de industrialización tardía o incipiente.

En las secciones siguientes, examinaremos las características técnicas y económicas de la industria de Pulpa y Papel en el Perú en la perspectiva que acabamos de señalar. Como veremos más adelante, se trata de una industria y una estructura industrial que presentan más de una particularidad y cuya historia tecnológica en el país ayuda a plantear mejor algunos interrogantes, plantea otros nuevos y al mismo tiempo desafía la posibilidad y la voluntad de un tratamiento analítico refinado; porque esta vez, el esfuerzo de acercamiento a la realidad dificulta y aún impide utilizar algunos instrumentos y técnicas de análisis más elaboradas. Sin embargo, pensamos que la utilidad de explorar aspectos poco conocidos y su incidencia en el desarrollo, justifican que se renuncie al apoyo y también a la elegancia de un tratamiento que los emplee sistemáticamente.

#### *4.1. Productos y procesos productivos de Pulpa y Papel: El Estado de la Tecnología.*

Una industria se evalúa habitualmente por su capacidad para satisfacer la demanda y por la calidad de los productos que ofrece. Por lo mismo, hay la tendencia a concentrar la atención en el proceso o procesos industriales que desembocan inmediatamente en la producción final, que en caso que tratamos, serían los diferentes tipos de papel y cartón. Sin embargo, en muchos casos y concretamente en éste, parece muy importante considerar la integración de la producción incluyendo todas las etapas propiamente industriales previas, para captar los problemas técnicos y económicos que están en juego.

En efecto, la fabricación de papel (o cartón), estrictamente hablando, consiste en estabilizar y cohesionar fibras vegetales (celulósicas) individuales, con el fin de obtener una hoja de espesura reducida y con propiedades de flexibilidad, resistencia (al desgarre, a la tensión y a reventar), impermeabilidad y otras. Para ello se depositan las fibras sobre una superficie permeable y en una solución muy fluída en la que se añaden resinas y colas para fijarlas; al mismo tiempo se activan las propiedades de atracción molecular de las propias fibras y entre éstas y los otros elementos en suspensión. Posteriormente, la capa de mezcla obtenida se prensa y seca, con lo cual se ha concluído el proceso productivo en un sentido estricto.

El papel o cartón obtenido, sin embargo, no siempre puede ser utilizado en la forma como es entregado al final del proceso, es decir, en bobinas o planchas de dimensión relativamente grande, y debe ser aún adaptado al uso a que se destina. Este proceso se denomina de conversión y se realiza en otra sección de la planta o en plantas independientes que efectúan los cortes, doblados, cosido o pegado, bobinado y otras operaciones que permiten no sólo satisfacer las especificaciones o requerimientos de la demanda (intermedia o final) sino también lograr una presentación deseable.

Ahora bien, de la descripción anterior se puede concluir en que los elementos esenciales y específicos para la fabricación de papel son las fibras celulósicas, las mismas que se presentan en un conglomerado pastoso denominado Pulpa de Celulosa o simplemente Pulpa. Consecuentemente, es de fundamental importancia considerar las condiciones de producción y abastecimiento de ese insumo, ya que constituyen etapas previas y condicionantes del proceso de fabricación de papel y cartón, en sentido estricto. Sin embargo, es necesario señalar que hay otros insumos básicos, como son los diversos productos quími-

cos, el agua y la energía, indispensables tanto para la producción de pulpa como para la de papel, y por tanto es igualmente importante considerar su incidencia sobre el volumen, costo y calidad de la producción, así como sobre el patrón y ritmo de evolución de la industria en su conjunto.

El proceso de producción de fibras lo examinaremos algo más detalladamente, de manera que en lo que toca a estos últimos insumos, que plantean más bien problemas de costos que técnicos, señalaremos que las restricciones mayores son, en el caso de los productos químicos, que muchos de ellos no se producen en el país, y, consecuentemente, deben ser importados en condiciones y plazos no siempre favorables al desarrollo de la industria; el agua debe ser abundante y satisfacer exigentes requerimientos sobre el grado de dureza (capacidad para disolver jabones), lo cual plantea serios problemas de captación y muchas veces, de tratamiento previo a su empleo; por último, los requerimientos de energía calorífica y eléctrica son importantes y continuos.

En lo que concierne a las fibras, éstas se encuentran originalmente en la madera, yute, bagazo de caña, paja, trapos y otros materiales fibrosos en los cuales están estrecha y sólidamente unidas por la fuerza adhesiva de los compuestos químicos que actúan en los espacios intercelulares. Consecuentemente, el problema de producción es el de aislar las fibras (celulosa) de esas estructuras naturales de los tejidos vegetales mediante la eliminación o neutralización de los adherentes, y ello se logra por acción mecánica o de disolventes químicos. Es por esto que se reagrupan los procesos de producción de pulpa conocidos, como procesos químicos o mecánicos y los semiquímicos o mixtos.

Los procesos químicos, cuya denominación particular se identifica comúnmente con el reactivo principal que emplean (sulfuro de sodio, también conocido como sulfato o Kraft; sulfito de sodio y, soda caústica) se diferencian, además, por la forma y condiciones en que realizan las diversas etapas del proceso, por los equipos que emplean y por el carácter continuo y por tandas (*batches*) del proceso. Sin embargo, se puede decir que en todos, lo que se produce es la separación de las fibras en forma completa, mediante la cocción de los haces fibrosos en una solución con vapor de agua y el reactivo, bajo rigurosas condiciones de temperatura, presión y tiempo de acción. Para esto, previamente se somete la materia prima a un tratamiento mecánico que permite el minar materiales indeseables, como es el polvillo del bagazo; o bien astillar la madera a fin de que sea posible la acción química de los reactivos sobre todo el material y también el funcionamiento de los digestores rotativos en que se cuece la mezcla.

Concluído el proceso de cocimiento, la pulpa ya formada es sometida a un proceso de refinación en tanques de soplado (*blowtanks* o *refiners*) en los que elimina el vapor y se desintegran los haces fibrosos gruesos que aún permanecen unidos. Posteriormente, la pulpa es diluída e ingresa al proceso de lavado, el mismo que se desarrolla en varias etapas sucesivas. Este proceso permite separar la pulpa de los otros materiales del cocimiento y que se conocen como licor negro, el mismo que se elimina. La pulpa lavada o pulpa cruda se deposita en tanques y ya puede ser utilizada por la fabricación de papel (sobre todo de embalaje y cartón); o bien, puede ser sometida a un proceso de blanqueado, que consiste en un tratamiento de la pulpa con cloro, en varias etapas y con lavados intermedios. En este caso se pueden obtener pulpas con alto grado de blancura, generalmente destinadas a papeles finos o de impresión. Ahora bien, si la producción es integrada, las pulpas obtenidas pasan a las máquinas papeleras, y si no lo es, o es excedentaria, se forman láminas, se seca y almacena en pacas para su distribución.

Por su parte, en los procesos mecánicos se trata de liberar las fibras celulósicas por fricción, es decir que la materia vegetal previamente trozada y astillada se somete a la acción de una piedra abrasiva en un medio acuoso, obteniendo como resultado un conglomerado de fibras muy cortas (en realidad, astillas microscópicas) que tienen la misma composición química de la madera (excepto la corteza) o sea que las fibras no han sido totalmente separadas de los otros componentes de la estructura vegetal. El caso de los procesos semiquímicos es, como se puede suponer, intermedio y en él se realiza como primera etapa un tratamiento químico moderado que rompe parcialmente la estructura vegetal y en una segunda etapa se procede a la *desfibración* o separación de las fibras por medios mecánicos. Por último, se utilizan también, procesos termomecánicos, en los que, en realidad, los procesos mecánicos antes descritos se aplican en condiciones de alta temperatura y/o presión.

Los procesos que hemos descrito permiten, en lo económico, obtener diferentes grados de rendimiento, y en lo técnico, liberar fibras con diferente grado de pureza y, dependiendo de la materia prima, de diferente longitud. Es así que cuando se utilizan maderas provenientes de coníferas y en general, maderas blandas (*softwoods*) se obtienen *fibras largas* (1), mientras que si se utilizan

---

(1) Estas fibras tienen de 3 a 5 mm. de longitud y de 0.02 a 0.07 mm. de diámetro; las fibras cortas tienen 1 a 2 mm. de longitud por 0.016 a 0.30 mm. de diámetro, siendo más acentuada la relación longitud/ diámetro en las fibras provenientes de bagazo de caña (1.2 por 0.02 mm.).

maderas duras (*hardwoods*), es decir, árboles foliulares (cético o lupuna, por ejemplo), bagazo de caña o paja de arroz, se obtienen fibras cortas. Ahora bien, esta característica de la fibra es fundamental para definir las propiedades del producto que se puede obtener. Por ejemplo, las fibras largas son apropiadas para la producción de papeles y de cartones fuertes destinados a su vez a la elaboración de bolsas y cajas resistentes, pero muy difícilmente permiten obtener una distribución uniforme de las fibras y por tanto una superficie lisa, homogénea y opaca que ofrezca buena apariencia y óptimas condiciones para la impresión (*printabilidad*), como se puede lograr con la fibra corta de madera dura. La fibra corta procedente del bagazo, que contiene sílice, ofrece posibilidades similares, ya que permite obtener papel de la misma resistencia a la tensión y a reventar, pero con menos resistencia al desgarramiento e inferior *printabilidad* y opacidad. En compensación, se podría decir, el papel de bagazo tiene mayor rigidez, cualidad que también es apreciada por convertidores e impresores. Por lo demás, aparte de la materia prima empleada, el tipo de cocción, o en general el proceso empleado, influye en las características de la pulpa que se obtiene, sobre todo en la resistencia a los diferentes esfuerzos que hemos mencionado.

Es, pues, evidente que los diferentes tipos de pulpas contribuyen a definir las características del papel o cartón y, consiguientemente, según el uso o destino de lo que se va a producir con ellas, será necesario seleccionar las que mejor convengan al propósito buscado. Es así que iniciada propiamente la producción del papel o cartón, la primera operación consiste en especificar el tipo y proporción de pulpas requeridas y preparar una masa o pasta que permita al mismo tiempo, obtener las características técnicas y físicas que se desean para el producto y asegurar la rentabilidad de la producción.

En otras palabras, en esta etapa se debe seleccionar el tipo o los tipos de pulpa (química o mecánica, de fibra larga o corta), formular las mezclas adecuadas en función de las propiedades del material y de la disponibilidad y costo de las pulpas. En efecto, es común que se disponga exclusiva o mayormente de algún tipo de pulpa (definido por el recurso vegetal) y que sea necesario compensar o modificar las características para obtener una gama variada de productos. Tal es el caso del Perú en que se dispone sobre todo de pulpas químicas de bagazo y en menor proporción de otras fibras cortas; de manera que es necesario importar pulpas químicas de fibra larga, pulpas mecánicas en general e incluso algunos tipos de fibras cortas con propiedades diferentes a la que proviene del bagazo. Por lo demás, pueden existir problema de escasez o de elevado costo de las *fibras vírgenes* y en ese caso se recurre al reciclaje de

papeles y cartones, por eliminación de los aditivos y eventualmente por un previo destintado (*deinking*), si se trata de papeles impresos.

El hecho de recurrir a papel o cartón usado, es decir el llamado *papel de ciudad* o a los desperdicios de las propias papeleras (*broke*), no es un recurso extremo u ocasional, sino que esos materiales intervienen habitualmente y en proporción a veces considerable en toda producción de papel. En realidad el proceso de fabricación de papel no altera las características físicoquímicas de las fibras y estas pueden ser recuperadas, disgregando los desperdicios de papel y cartón mediante un proceso hidromecánico conocido como de *repulpeo*.

Ahora bien, una vez definida la mezcla de pulpas, esta se somete a un tratamiento mecánico, se le agregan los aditivos químicos como las colas, resinas, colorantes y otros, y se diluye la mezcla para formar una masa denominada pasta que es el material que ingresa a la sección o a la planta papeleras en la que se forman las hojas, como hemos mencionado antes. Esas hojas, conviene recordar, adquirirán propiedades que dependen de la materia prima empleada, del método de producción de la pulpa, del diseño de las pastas, como ya hemos señalado, y finalmente, de las propiedades físicas que se generan en las máquinas papeleras.

En efecto, la batería de máquinas llamadas papeleras recibe una pasta ya homogeneizada y fuertemente diluida y la procesa a través de cuatro tipos de máquinas; en primer lugar, la *caja de entrada* o máquina formadora de la hoja, en la que se distribuye la pasta con espesor uniforme sobre una superficie rodante o tela sin fin y se la introduce en la *mesa plana* en la que la pasta colocada sobre una tela permeable es zarandeada; estas operaciones que se reagrupan como la *sección húmeda* deben asegurar el gramaje o peso por unidad de superficie y luego la resistencia transversal y longitudinal, por el entrecruzamiento de las fibras que se produce. Luego de una primera eliminación de agua en la propia *mesa plana*, el material aún bastante húmedo ingresa en la *sección de prensa* en las cuales la hoja es comprimida, con la doble finalidad de eliminar una mayor proporción de agua y de compactarla. El número y tipo de prensas varía según la capacidad de cada una para eliminar agua de la hoja y según las exigencias del papel que se quiere producir. Finalmente, la cuarta sección de máquinas es la *de secado* y está constituida por un número variable de baterías de cilindros calefaccionados que permiten obtener al final, el producto en condiciones de ser distribuido y utilizado; previo corte, bobinado o acabado, es decir *convertido*, como hemos mencionado líneas arriba.

Evidentemente, el conjunto o la industria integrada incluye las tres etapas, es decir, producción de pulpa, producción de papel o cartón y conversión; pero existe la posibilidad de afrontar solamente alguna parte del proceso, y eso es lo que ha ocurrido en muchos países, y en concreto en el Perú. En efecto, las etapas finales, conversión y papel, parecen ser relativamente más sencillas desde el punto de vista técnico, menos riesgosas desde el económico y finalmente sobre todo la conversión, menos exigentes en cuanto a condiciones de escala y continuidad de la producción. Incluso es interesante anotar que en estas etapas puede subsistir una combinación de operaciones mecanizadas con otras manuales o naturales, como puede ser el armado de cajas en las convertidoras o el secado al aire libre en las papeleras. No es, pues, raro comprobar que en el país se encuentren numerosas convertidoras (78), pocas papeleras (13) y de estas últimas, sólo cuatro producen pulpa y tienen producción integrada.

Ahora bien, la producción no integrada plantea la necesidad de operaciones adicionales que representan mayores costos, como puede ser el secado, empaque y distribución de pulpa, por ejemplo; o bien el riesgo de discontinuidades en la producción, al depender de abastecimientos no controlados. Consecuentemente, una línea de búsqueda de cambios técnicos se ha orientado a lograr la integración y la continuidad de las diferentes etapas del proceso. Por otra parte, la importancia fundamental de las fibras celulósicas y las dificultades de contar con recursos naturales de alto rendimiento y con propiedades deseables (coníferas, por ejemplo) han estimulado otra dirección de búsqueda, esta vez para lograr nuevos procesos de producción de pulpa, y para descubrir nuevos recursos fibrosos, rendidores y accesibles. Anotemos que es en esta última dirección que se perciben los dinamismos más interesantes, sea para perfeccionar procesos otorgándoles continuidad o elevando su rendimiento; sea para diseñar procesos nuevos y adecuados para transformar materias primas diferentes; y sin embargo, se debe señalar que los procesos químicos y físicos básicos son los mismos, de manera que es posible admitir una relativa estabilidad tecnológica en esta rama, con consecuencias sobre la estructura y el dinamismo de las firmas que involucra.

En lo que toca a la fabricación de papel y cartón, se puede hacer una anotación similar, ya que los cambios se han orientado a ampliar la capacidad (ancho de la hoja) y eficiencia (velocidad) de las máquinas, para lo cual se han modificado los sistemas de formación de la hoja, se han introducido prensas especiales y mejorado los sistemas de secado. Igualmente, se debe mencionar que en la sección seca, se han adicionado mecanismos destinados a mejorar las pro-

iedades del papel, como por ejemplo el sistema *clupak* (1) para aumentar la resistencia o las calandrias para mejorar la superficie de la hoja. Nuevamente podríamos decir que en esta etapa la tecnología es relativamente estable en lo fundamental, aunque en términos de rendimientos, de variedad y de calidad de papel, el hecho de adoptar o no estos cambios menores puede ser muy importante, entre otras razones por que implica modificar escala y ritmo de producción e influye sobre el tipo de productos que se logran.

#### 4.2. *Estructura y características de la Industria en el Perú*

La línea central de interés de nuestro trabajo, como ya hemos manifestado, es la de examinar la dinámica tecnológica y sus interrelaciones con la estructura industrial y con la de los mercados. En ese sentido, y en razón del contenido tecnológico así como de las posibilidades que sugieren la naturaleza y secuencia de los procesos productivos en las diferentes etapas de la industria, vamos a considerar sólo las de producción de pulpa y de papel y cartón. Consecuentemente, en lo que sigue nos vamos a referir al desempeño, situación y perspectivas de las empresas que se dedican a alguna o ambas de estas producciones, y por las mismas razones, debemos excluir, como objeto de nuestro análisis las secciones o plantas de conversión de las empresas productoras de pulpa o papel que las tienen.

El conjunto de establecimientos industriales que vamos a examinar está contituido por trece unidades productoras de papel y/o cartón, de las cuales cuatro producen también pulpa, tal como ya señaláramos anteriormente. Ahora bien, una primera anotación, que por lo demás consideramos muy importante, es que se trata de un conjunto sumamente diverso desde los puntos de vista de dimensión, procesos y equipos que se emplean, organización y orientación de la producción, y aún otros aspectos; de manera que es muy delicado y de utilidad limitada el análisis estadístico corriente y aún es riesgosa la globalización a través de indicadores agregados. Por lo mismo, debemos individualizar situaciones o incluso complementar la información, sobre todo cuantitativa, con descripciones y apreciaciones cualitativas que hemos podido sintetizar en curso

---

(1) El sistema "clupak" es un pre-comprimido (microcrepeado) de la hoja que evita su rotura cuando es sometida a esfuerzos violentos. Como es la carga y descarga de sacos de cemento. Estos al caer, no revientan por que la hoja solo se ha estirado a su nivel inicial de cohesión.

de visitas a las plantas industriales y en entrevistas con técnicos y ejecutivos de ocho de las trece empresas consideradas, así como por el examen de documentación bastante completa sobre la totalidad.

La industria de papel y cartón en el Perú, se inicia como es el caso general, luego de un lapso bastante amplio en que el uso de esos productos, o mejor dicho algunos usos específicos como el embalaje y la impresión, estaban bastante difundidos. Es, pues, evidente que en esa etapa se debió recurrir enteramente a la importación, afrontando problemas de costos y de disponibilidad suficiente y oportuna. Al parecer estas restricciones estimularon algunos intentos para producir en el país, sobre todo papeles de embalaje y cartones, ya a mediados del siglo pasado (1). En efecto, ese tipo de papeles, que son los de más baja calidad y menores exigencias técnicas, son al mismo tiempo los que tienen el menor valor unitario, de manera que los costos de transporte inciden muy fuertemente en los precios. Sin embargo, esos intentos, ligados a firmas cuya producción principal era otra, no tuvieron mayor permanencia ni influyeron en la composición de las importaciones.

En realidad, y en términos de lo que es actualmente la industria papelera, podemos decir que ésta se inició en el país alrededor de 1920, con el establecimiento de pequeñas firmas que fabricaban papeles y cartones rústicos, sobre todo para embalaje, y exclusivamente a partir de desperdicios (ver Cuadro N° 1).

El desarrollo inicial se produjo pues por la aparición de tres plantas, dos de ellas con las características antes señaladas y la tercera, Papelera Peruana, de dimensión mayor empleando pulpa importada y fabricando una variedad de papeles de mayor calidad y para usos diversos. Más adelante se inicia en Paramonga (1939), la producción de pulpa, lo que permite la integración, aunque sólo muy parcialmente en las etapas iniciales. En esta ocasión, lo más importante es que se inicia la producción de pulpa en base a una materia prima nueva para la industria a nivel internacional, como es el bagazo de caña, ya que el país no contaba y en general no cuenta con recursos naturales considerados típicos y altamente rendidores, como son las coníferas.

En 1950, se inician las operaciones de otra pequeña planta integrada (Celulósica y Papelera del Norte, en Cayalti), con técnicas y equipos diferentes y

---

(1) Así lo señala A. Tarnawiecki "La Industria Manufacturera en el Perú durante el Siglo XX", en J. Pareja Paz-Soldán, (ed.) *Visión del Perú en el Siglo XX* (Lima, Ed. Librería Studium, 1962), págs. 268 y 269.

CUADRO N° 1

ANTIGUEDAD DE LAS PLANTAS PRODUCTORAS  
DE PULPA Y PAPEL

	Pulpa	Papel
1. Sucesión Antonio Mazzini		1918
2. Fábrica de Papel y Cartón "La Piedra Liza"		1921
3. La Papelera Peruana		1933
4. Sociedad Paramonga Ltda.	1939	1939
5. Compañía Celulósica y Papelera del Norte S.A. (Cayalti)	1950	1950
6. Industrias de Papel S.A.		1958
7. Administradora Industrial		1960
8. Industrial Papelera Atlas		1966
9. Papelera Zárate		1966
10. Industria de Papel y Cartón Vitarte		1966
11. Compañía Papelera Trujillo (TRUPAL)*	1968	1968
12. Fábrica de Papel Paracas		1968
13. Papeles Peruanos Pucallpa	1969	1969

FUENTE: Elaboración Propia a partir de la información de las empresas.

\* En 1979 se inició la producción de las plantas de Pulpa para Papel de Periódico y la de Papel en esta empresa.

muy en relación con las necesidades de una empresa usuaria de los productos que ofrecería (sacos para cemento); y por lo demás, en los quince años que siguen se establecen cinco nuevas empresas, papeleras exclusivamente, con características diversas y empleando desperdicios y pulpa importada como insumos básicos. Por último, en lo referente a las tres últimas empresas que se han establecido es necesario mencionar que la iniciación de actividades de TRUPAL en 1968 es de gran importancia tanto por la dimensión y capacidad de la planta, como por la eficiencia de los procesos y lo moderno del equipo. TRUPAL que pertenecía a la misma empresa propietaria de Paramonga, se beneficiaba además de la experiencia de esa planta. La Fábrica de Papel Paracas que no está integrada, es sin embargo muy moderna, eficiente, y ha logrado productos de la mayor calidad. Por último, Papeles Peruanos Pucallpa es una planta

cuya originalidad es la de ser la única en el Perú que produce pulpa a partir de madera y por tanto puede producir papeles con características distintas, pero ha tenido problemas técnicos y económicos graves; unos provenientes de haber adquirido maquinaria de segunda mano (de la primera generación de máquinas papeleras producida por la firma Cavallari, de Brasil) y otros por defectos en la instalación de la planta, por dificultades en la ejecución de los procesos, y en general por problemas de elevados costos de producción y de gerencia.

A esto habría que añadir aún, que luego de un largo proceso de gestación, en 1979 se ha iniciado en TRUPAL, la fabricación de papel de periódico en lo que en realidad es una nueva planta integrada, ya que a más de la maquinaria papelerá, que es específica para ese fin y la de mayor capacidad en el país, tiene su propia planta de pulpa, la misma que opera en base a un proceso algo diferente de las otras a pesar de emplear la misma materia prima. En este caso, debèmos señalar además que se trató también de la primera experiencia de producción de papel de periódico a partir de bagazo de caña en el mundo.

En lo general, se puede observar que estas actividades han experimentado un crecimiento bastante importante en las décadas recientes, tal como se puede observar en el Cuadro N° 2 a propósito de los volúmenes producidos y del Valor Agregado sobre todo, y en forma menos acusada, del empleo.

## CUADRO N° 2

### INDUSTRIAS DE PULPA, PAPEL Y CARTON PRODUCCION, VALOR AGREGADO Y EMPLEO

	Volumen de Producción (T.M.)			Valor Agregado	Empleo
	Pulpa	Papel	Cartón		
1955	12.0	19.4	9.1	101.0	ND
1960	28.0	24.8	22.2	212.0	ND
1965	50.8	45.2	36.1	371.7	1,635
1970	44.2	109.6	27.4	442.5	2,044
1976	90.5	102.0	52.1	1,120.0	2,840
1979	108.5	120.0	60.4	ND	3,820
1980*	141.7	139.6	63.5	ND	ND

FUENTE: Estadística Industrial del M.I.C.T.I.

\* Estimaciones de CICEPLA (Confederación Industrial de la Celulosa y el Papel Latinoamericano).

El incremento de los volúmenes producidos en las primeras etapas, se puede apreciar mejor aún si tomamos en cuenta que entre los años 1946 y 1950, la producción conjunta de papel y cartón aumentó de 15 a 21 mil toneladas aproximadamente (1), y como se aprecia en el cuadro de 1955 alcanza ya a 28.5 mil toneladas. Es evidente que el crecimiento observado no ha sido continuo ni uniforme, pues tratándose de una industria relativamente nueva y pequeña, tanto por el volumen que representa como por el número de establecimientos que incluye, ocurre que los cambios operados en algunas empresas de las ya existentes y la aparición de nuevas se han reflejado con mucha fuerza en los indicadores globales.

Es así que, aparte de lo que se desprende de la comparación de los Cuadros No. 1 y 2, podemos añadir que entre 1939 y 1950, el crecimiento está casi enteramente explicado por la instalación de una nueva (segunda) línea de máquinas papeleras en Paramonga (1944) y por la introducción del proceso continuo de la planta de pulpa en la misma empresa (1950). Posteriormente, además de la aparición de una nueva planta, se producen nuevas expansiones en Paramonga por la instalación de una tercera máquina papelera (1951) así como por la ampliación de la planta de pulpa y la adopción de un nuevo proceso, aún más eficiente (PEADCO) en 1958. Finalmente, hay que señalar que es en el curso de los últimos veinte años que se han establecido siete de las trece plantas que estudiamos y, en el caso de la empresa más importante, es decir Paramonga, comprobamos que en ese lapso instaló tres nuevas papeleras (1962 y 1968) y dió de baja o discontinuó la producción de dos, una de ellas de este último lote. Otras empresas han ampliado sus instalaciones (ATLAS), han introducido nuevos procesos, como es el caso del destinado de desperdicios por flotación (*Deiking*) en Paracas, que le ha permitido prescindir de la importación de pulpa, o bien ha mejorado o reemplazado partes del equipo.

Ahora bien, si por un lado es cierto que debe existir adecuación entre los diferentes componentes del equipo, y en ese sentido, es difícil pensar en ampliaciones aisladas o cambios de eficiencia (velocidad de operación, por ejemplo) en una máquina, porque no sería posible utilizarla o porque generaría bloqueos; también es cierto que se puede elevar la eficiencia por mejoras de

---

(1) Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina, "Análisis y Proyectos del Desarrollo Económico, IV, El Desarrollo Industrial del Perú", (México, 1959), págs. 107 - 109.

calidad y por economía de insumos (agua o energía, por ejemplo), y estos objetivos sí se pueden lograr por mejoras o cambios localizados. Consecuentemente, en unos casos han sido determinantes las indivisibilidades, es decir la gran importancia relativa de los cambios necesarios que compromete prácticamente el conjunto del equipo y la forma de operación, y nos parece que es el caso de las firmas pequeñas y con producción restringida, que en definitiva han permanecido con equipos y maquinaria muy antiguos. En otros casos, en base a los beneficios de la integración o de la versatilidad de los equipos y sobre todo al carácter relativamente standard de los procesos, que ya hemos señalado, se han introducido mejoras o modificaciones y se ha ampliado la capacidad de máquinas y equipos: o en su defecto la expansión o modernización se ha realizado por adición de nuevos y más modernos equipos sin dar de baja, en la mayor parte de los casos, a los equipos y líneas de producción pre-existentes.

En estas condiciones es plausible aceptar que ha ocurrido un importante ensanchamiento de la capacidad productiva instalada, con técnicas y niveles de eficiencia diversos, pero es necesario añadir que su empleo ha sido variable por diferentes razones. En primer término, la industria depende en gran medida de un insumo como el bagazo, que a partir de 1969 (iniciación de la Reforma Agraria) debe adquirir en otras empresas (exactamente a un consorcio de empresas) y por tanto ya no controla el abastecimiento: ese insumo además tiene usos alternativos que elevan su costo de oportunidad y finalmente su precio (1). Si además pensamos que el volumen de bagazo disponible puede variar bruscamente por factores incontrolables, como una sequía, ocurre que la industria resulta gravemente afectada, como ha sido el caso de 1977 a 1980. En segundo término, la producción de papel y cartón se destina a usos intermedios, de manera que su crecimiento debería haber estado asociado con el desempeño de una industria que creció con tasas bastante altas y sostenidas hasta fecha reciente, pero es necesario recordar que en algunos rubros de la demanda aparecieron substitutos, como las cajas de plástico para el transporte de cerveza y gaseosas, los sacos de polipropileno cuyo uso se ha difundido en gran medida en la industria y el comercio.

Por otra parte, se debe mencionar la demanda final por productos de papel, en la que ocupan un lugar principal los papeles para uso sanitario, los de oficina, y por último la demanda por impresos y ediciones que, todas y en con-

---

(1) La equivalencia en términos físicos para el cálculo del precio es de 46.6225 galones de Petróleo residual por T.M. de bagazo, la misma que se ha establecido en razón del uso anterior del bagazo, como combustible en los ingenios azucareros.

junto, influyen indirectamente o generan una demanda derivada por papel. Se puede admitir por tanto, que estos fenómenos inducen crecimiento a la rama industrial que consideramos, pero se debe tener en cuenta que lo hacen en la medida que la población crece y sobre todo en la medida que mejoran sus condiciones de vida en general y las culturales y educativas en particular. Ahora bien, es plausible esperar largo plazo, pero en plazos cortos puede ser insignificante y hasta contradictoria. en el caso del Perú en los periodos recientes, esas influencias han sido ambiguas, en primer lugar por la evolución de los ingresos, regresiva en algunos de ellos (tanto en términos de niveles como de distribución), como consecuencia de la crisis de 1975 en adelante; en segundo lugar por la incertidumbre y distorsiones generadas a propósito de la introducción de reformas estructurales y la política industrial de la década, así como por las diversas formas de resistencia a su implementación; y, finalmente, por el hecho, vinculado en forma y grados diferentes a los dos anteriores, de una importante menor circulación de publicaciones periódicas, en número y en tiraje a partir de 1974.

Estas situaciones se reflejan bastante bien en la evolución que han seguido los volúmenes físicos de producción, que se presenta en el Cuadro No. 3.

Es pues evidente que desde 1955, año a partir del cual podemos obtener estimaciones del Índice de Volumen Físico de Producción, se pueden observar etapas de crecimiento intenso de la industria de Pulpa y Papel que es incluso superior al que registra el sector manufacturero en su conjunto (hasta 1965) y luego una declinación del ritmo que en la década de los 70 se hace muy irregular e incluso negativo en algunos años. Ciertamente no hay asociación definida entre el crecimiento de la industria que estudiamos con el del conjunto, y lo más notable, ni siquiera la hay con los principales insumidores de sus productos, es decir la industria de Imprentas y Editoriales. Esto último, sin duda, refleja la importancia relativa aún en la producción interna en la oferta global, como veremos más adelante.

### 4.3 *El Mercado de Pulpa y Papel: Inducción, Orientación y Viabilidad de Cambios Técnicos*

Se puede suponer, en el caso de una industria como ésta que se encuentra globalmente en expansión, que la conformación del mercado haya influido diferentemente en el desarrollo de las firmas de la rama, tanto por estímulos de

CUADRO No. 3

TASAS DE CRECIMIENTO DEL VOLUMEN FISICO DE PRODUCCION

	55-60	60-65	65-67	67-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79
Total	8.1	8.7	8.1	9.6	8.1	7.4	8.2	7.1	3.3	-8.0	-5.6	-0.9
Papel y Celulosa	12.4	11.6	9.6	5.0	-1.1	0.3	24.1	-16.4	13.2	5.7	-15.1	-5.5
Celulosa, Papel y Cartón Manufacturas de	10.5	11.6	6.3	-3.2	-5.5	-8.9	26.8	-15.0	0.4	0.2	-0.5	3.5
Papel y Cartón	17.8	11.6	-7.2	20.5	3.5	9.7	20.2	-18.6	33.4	12.3	-30.6	-19.2
Imprentas	6.2	8.1	8.1	1.6	18.3	9.9	-1.6	-4.4	-2.7	-19.5	-7.8	-20.4

FUENTE; Elaborado a partir de las Series de Indices de Volumen Físico de Producción del Banco Industrial del Perú para 1955-1967 y del Ministerio de Industria y Turismo para 1965-1979.

\* Incluye Harina de Pescado.

la demanda como por las posibilidades de la oferta es decir la capacidad tecnológica y económica de las empresas.

En efecto, en el caso de la demanda por papel y productos de papel tenemos la solicitación, en cantidades crecientes, de un número de variedades o tipos específicos de producto, a lo cual habría que añadir la presión por una mejor calidad dentro de cada tipo; y esto desafía la capacidad de las empresas, la eficiencia de los procesos empleados y la adecuación de los insumos para responder a demandas muy específicas. Por el lado de la oferta, la *oportunidad tecnológica*, es decir la posibilidad de acceso o de generación de conocimiento susceptible de ser incorporado a la producción para mejorarla o incrementarla, no es uniforme y por lo mismo no es uniforme la posibilidad de modificar las condiciones de oferta, ni en cantidades, ni en calidad, ni en variedad de la producción. Al mismo tiempo la expansión de la demanda no ha permitido aún alcanzar volúmenes que permitan a las firmas esperar beneficios de escala y de especialización simultáneamente.

Existe pues un desafío de buscar más bien alguna versatilidad para compensar las limitaciones que impone la dimensión del mercado, pero esa solución no es siempre, ni suficientemente, rentable. En unos casos esto influye en el patrón de uso de la capacidad, dada la naturaleza e indivisibilidad de los equipos, y en otros afecta los niveles de eficiencia. Por otra parte, la especialización no siempre es el resultado de una opción deliberada, sino que a veces resulta de las propias limitaciones que impone la *tecnología en uso* es decir la antigüedad de los equipos, la presencia del personal técnico; y por otra parte de la dimensión de la empresa.

Ahora bien, esta última situación, es viable económicamente cuando existe una demanda por productos simples o rústicos (cuya fabricación es relativamente sencilla) y en cantidades pequeñas, de manera que no se justificaría una diversificación de producción en plantas con mayor capacidad y posibilidades técnicas. Quedan pues segmentos de la demanda que permiten la subsistencia de firmas muy pequeñas que operan con equipos técnicos y técnicas tradicionales y sin perspectivas de cambio.

El *tamaño del mercado* puede influir por tanto, en el carácter, la amplitud y la rentabilidad de cambios técnicos, a condición de que exista capacidad para generarlos y utilizarlos, como hemos visto en otro capítulo; y por su parte la estructura del mercado puede hacerlo sobre la velocidad y alcance (limitación) de la difusión y deseabilidad de esos cambios, así como en su contenido.

Consecuentemente, con estas hipótesis y estas preocupaciones, vamos a examinar con algún detalle, en esta sección, la conformación del mercado y la forma como, al parecer ha condicionado, inducido y restringido cambios técnicos o desarrollos industriales que los hagan viables.

#### 4.3.1. Evolución y Diversidad de la Demanda

La solicitud y utilización de los productos de la industria papelera se ha incrementado muy fuertemente en los últimos decenios, pero no sólo nos interesa el dinamismo de la Demanda, sino su naturaleza, conformación y algunas otras características que definen el alcance y eficiencia que puede tener como mecanismo inductor de cambios técnicos.

En primer término debemos recordar que la Demanda por papel es casi enteramente una Demanda Intermedia, ya que papeles y cartones son insumos de variable importancia, en prácticamente todas las ramas industriales (para envase y empaque sobre todo) y constituyen insumo básico para las de Imprenta y Editoriales. Si añadimos que el consumo final es más bien por *productos de papel*, queda muy claro que la industria depende de su producción, de las especificaciones que planteen éstas, y por último, de la existencia de sustitutos, entre los cuales se debe considerar en nuestro caso el papel usado.

En segundo lugar debemos mencionar que la demanda por papel, o mejor aún, por papeles y cartones, se caracteriza por la gran diversidad de tipos de producto en relación con usos o destinos específicos. Esta diversidad, por otra parte, es creciente con el desarrollo industrial en general y con la elevación de los niveles de vida de las poblaciones, y lo es tanto en lo que se refiere al número de variedades o productos específicos, como la exigencia de mayores o superiores propiedades o características técnicas de esos productos.

La Demanda por papel y productos de papel en el Perú es creciente en conjunto, y lo es en un ritmo tan importante que ha llegado a cuadruplicar el Consumo Aparente de Papeles y a triplicar el de Cartones de veinte años (hasta 1970), como se puede ver en el cuadro No. 4.

Por lo demás, el examen de la información disponible nos muestra que la industria de papel y cartón ha mantenido en forma bastante estable su contribución al Producto Interno, con aproximadamente el 1.5% del Valor Agregado Industrial, e igualmente ha asegurado alrededor del 1.0% del empleo en el Sec-

## CUADRO N° 4

### CONSUMO APARENTE DE PAPEL Y CARTON

(Toneladas Métricas)

	PAPEL				CARTON			
	CONSUMO APARENTE	Composición Porcentual			CONSUMO APARENTE	Composición Porcentual		
		Prod.	Expor.	Import.		Prod.	Expor.	Import.
1955	42,586	45.5	0.6	55.1	10,141	89.6	0.1	10.6
1960	51,934	47.7	---	52.3	22,957	96.3	0.3	3.8
1965	96,852	46.7	N.D.	53.3	39,802	90.7	N.D.	9.3
1970	165,888	66.0	N.D.	34.0	30,375	90.1	N.D.	9.9
1976	137,000	74.5	6.1	31.6	49,700	100.8	7.2	6.4
1979	124,500	96.4	3.9	7.5	54,700	101.4	10.6	0.2
1980	157,400	88.7	---	11.3	66,800	95.1	---	4.9

FUENTE: Banco Industrial del Perú, "Situación de la Industria Manufacturera" (1960-67); Ministerio de Industria y Comercio, "Evolución de la Industria Manufacturera 1968-1970". Los datos para 1955 son los estimados por la CEPAL y los de 1976 en adelante, informaciones de CICEPLA.

tor desde hace algo más de veinte años. Parecería por tanto que su importancia relativa no se ha modificado sustancialmente.

Se puede apreciar adicionalmente que la proporción del consumo que corresponde a la producción interna es creciente, incluso en los últimos años en los que, por los fenómenos señalados líneas arriba, se han reducido los volúmenes producidos y los demandados a la industria. En todo caso, parece razonable pensar que en circunstancias normales, se trata de una demanda en expansión, lo cual se confirma si se compara otro indicador, el consumo *per cápita*, con el correspondiente para otros países y que muestra todavía un uso limitado de papel y cartón en el Perú, en razón del grado de desarrollo industrial y las condiciones de vida de las capas mayoritarias de la población.

Habría que señalar además que en 1947, el consumo *per cápita* en el Perú era de 3.8 Kg./Hab. y de 7.0kg./Hab. en 1956, según información de la CE-

## CUADRO N° 5

### CONSUMO PER CAPITA DE PAPEL Y CARTON

(1977)

---

Argentina	28.5 Kg./Hab.
Brasil	21.9
Colombia	13.1
Chile	19.2
México	27.8
Perú	12.4
Venezuela	49.8

---

FUENTE: CICEPLA, República de Perú, Comisión II.

PAL (1), lo que refuerza la impresión de una demanda creciente, pero se debe señalar al mismo tiempo, el hecho de la práctica, bastante generalizada del uso múltiple de papel y productos de papel, como es, entre otros ejemplos el empleo de periódicos para empaquetar y despachar mercadería al por menor que, no es contabilizada en indicadores como el que comentamos, y por otra, reduce en alguna medida la demanda por productos nuevos (2). Este fenómeno está ligado indudablemente al carácter artesanal e informal de una parte de las estructuras de producción y de comercio en el país y por lo mismo constituirá, en alguna medida, una restricción al ritmo de la expansión por un plazo adicional.

Ahora bien, la evolución del Consumo Aparente, en todo caso no sido uniforme, y se puede decir que ha sido bastante diferente según los diversos tipos de papel y cartón, tal como se muestra en el Cuadro No. 6. En efecto, de acuerdo con los usos a que se destinan, se clasifican los papeles y cartones en tres grandes categorías, a saber: para Escritura e Impresión, para Empaque y para uso Sanitario, y entre ellos los hay con diferentes características y precios y por tanto, son diferentemente requeridos por los usuarios.

---

(1) Naciones Unidas, CEPAL, op. cit. pág. 107.

(2) Uno de los empresarios entrevistados describió esta modalidad diciendo que "el papel da muchas vueltas", antes de ser desechado.

## CUADRO N° 6

### CONSUMO APARENTE DE PAPEL Y CARTON POR TIPO DE PRODUCTO

(Distribución Porcentual)

	1960	1965	1970	1976	1979	1980
Periódico	24.1	30.0	31.1	19.2	13.6	15.4
Imprenta y Escritorio	9.3	9.7	15.2	23.8	24.1	27.1
Para empaquetar	25.9	24.7	27.6	22.1	21.7	18.0
Papeles Sanitarios y Otros Papeles	10.0	6.8	6.9	8.3	10.1	9.7
Cartones	30.7	28.8	19.2	26.6	30.5	29.8
Total (Miles de To- neladas Métricas)	75.0	134.6	158.4	186.7	179.2	224.2

FUENTE: Elaborado a partir de información del Banco Industrial, op. cit. (1960-1965); Ministerio de Industria (1970) y CICEPLA.

Igualmente se comprueba un incremento de la importancia de los papeles de Imprenta y Escritura y alguna reducción en la que corresponde a los de Empaque y de Periódico. En el primer caso, probablemente debido a la presencia de sustitutos y en el segundo, con una tendencia menos definida, por razones tanto económicas como político-sociales.

En realidad, más allá de la primera y útil impresión que ofrecen estos reagrupamientos, es necesario reconocer que en razón de la variedad de tipos y de calidades de papel y cartón (1) se plantean demandas específicas por productos diferenciados tanto en lo técnico como en lo económico. Así pues, los papeles para impresión, por ejemplo son solicitados en función de sus propiedades de printabilidad y opacidad y en relación con el sistema de impresión, los de embalaje por su resistencia o impermeabilidad, y en fin los sanitarios por las propiedades exigibles en relación con los diversos usos finales. Como consecuen-

(1) En el Perú se utilizan más de 200 variedades de papel, de acuerdo con las informaciones que hemos podido obtener, las mismas que incluyen las diferencias de gramaaje en los diversos tipos de papel. Para los efectos de clasificación oficial se conocen 79 denominaciones arancelarias.

cia, tendremos que las elasticidades son muy variadas, desde la casi nula en el caso de los papeles de imprenta y escritura y de algunos papeles especiales, hasta la muy elevada (presumiblemente) de los de empaquetar, dada la cantidad de sustitutos que existen. Incluso debemos señalar que en el curso de nuestro trabajo hemos podido comprobar lo específico de las demandas en relación con las calidades dentro de un mismo tipo de papel o cartón y ello en relación con el tipo de producto final y el mercado en que se va a ofrecer, como es el caso de los cartones rústicos para la fabricación de cajas de zapatos o maletas de bajo precio, o bien archivadores u otros productos en que el cartón queda recubierto. Estas producciones, por lo demás, son poco exigentes en cuanto al cumplimiento de normas técnicas por los insumos que emplean, lo cual tiene consecuencias sobre la estructura productiva y el dinamismo tecnológico, como veremos más adelante.

Por otra parte, si tenemos en cuenta la necesidad de insumos y la influencia de las materias fibrosas conocidas, sobre las características (tipo) y calidad de papeles y cartones, es razonable suponer que existe una demanda derivada por los diferentes tipos de pulpa o fibra virgen y por fibras secundarias que, al igual que la demanda por papel, se encuentran globalmente en expansión, aunque la situación es muy variada si se individualizan las demandas específicas.

**CUADRO N° 7**  
**CONSUMO APARENTE DE PULPA**  
(Toneladas Métricas)

	Producción	Importación	Consumo Aparente
1946	4	7	11
1950	5	7.8	12.8
1955	12	9.9	21.9
1960	28	11.1	39.1
1965	50.8	30.7	81.5
1970	71.6	30.0	101.6
1976	90.5	57.3	147.8
1979	108.4	50.2	158.6
1980	141.7	49.3	191.0

FUENTE: Naciones Unidas, CEPAL (1964-1955); Banco Industrial (1960-1968); Ministerio de Industria, Comercio (1970-72) y CICEPLA (1976-1980).

La información disponible nos indica primero, un incremento sostenido, aunque variable del Consumo Aparente de Pulpas que pasa de algo de 13 mil Toneladas Métricas en 1950 a más de 190 mil en 1980; y aún más, que al comienzo del período considerado, la producción local era menor que el 40% del total, mientras que al final representa aproximadamente el 70%. A esto habría que añadir que la recolección y uso de recortes y desperdicios como fuente de fibra secundaria ha pasado de algo de 8 mil Toneladas en 1955 (1) a aproximadamente 40 mil Toneladas en los años recientes y que incluso tanto por deficiencias en el sistema de recolección como por problemas de producción se ha importado desperdicios.

Por otra parte, observamos además que la composición de los volúmenes consumidos ha variado a través del tiempo e incluso lo ha hecho en grado importante. En efecto, en las etapas iniciales de la industria, la demanda fue fibra secundaria y luego, sólo en la medida que se diversifica la producción, es decir que se comienza a fabricar un mayor número de tipos de papel, que se elevan las calidades y se cumplen normas técnicas internacionales, las plantas locales deben recurrir a la importación de pulpas (fibra virgen), que no sólo debían ampliar la disponibilidad, sino asegurar la obtención de las características deseadas del papel. En este aspecto, la composición de la demanda entre insumos nacionales e importados no obedece sólo a la eventual insuficiencia de la producción local, sino muy especialmente a la necesidad de utilizar diversos tipos de fibras que no se producen o que no se pueden producir en el país. Es así que en los años recientes, la composición del Consumo Aparente por tipos de pulpa (ver Cuadro No. 8) muestra que la importación de pulpa química de madera es proporcionalmente grande; que el país no produce y debe importar el íntegro de la pulpa mecánica que utiliza y, en fin, que es en el rubro de fibras cortas, tanto de madera como de bagazo, que ha crecido y en forma importante, la posibilidad de abastecimiento interno.

Anteriormente hemos señalado que la demanda por papel y cartón había experimentado una expansión bastante importante y que debe acentuarse aún más en los períodos futuros. Ahora bien, en concordancia con lo que hemos manifestado en los párrafos inmediatamente anteriores, debemos decir que la composición del consumo aparente de papel y cartón ha variado diferentemente

---

(1) La cifra 1955 es estimada por la CEPAL como uniforme para varios años; la información reciente el volumen es relativamente estable y la importación del orden de 4.5 mil Toneladas métricas anuales (10%).

## CUADRO Nº 8

### CONSUMO APARENTE POR TIPOS DE PULPA Y FIBRA SECUNDARIA

(Miles de Toneladas Métricas)

	1970	1976	1977	1978	1979	1980
<b>PRODUCCION</b>						
Química de Madera (Fibra Corta)	0.2	3.8	4.5	5.0	5.2	6.7
Química de Bagazo	71.4	86.7	93.9	90.1	103.2	135.0
<b>IMPORTACION</b>						
Mecánica de Madera	0.3	0.3	---	1.2	2.6	4.5
Química de Madera (Fibra Larga)	29.7	57.0	55.3	42.2	47.6	44.8
<b>EXPORTACION</b>						
Química de Bagazo	---	---	0.5	---	---	---
Consumo Aparente	101.6	147.8	153.2	138.5	158.6	191.0
Recolección y Consumo de Fibras Secundarias	45.4	49.9	33.4	44.7	38.9	43.4

FUENTE: CICEPLA

según los productos específicos, y además, en relación con la disponibilidad de materias primas y con la capacidad de innovación.

En efecto, la diversificación de la producción y la elevación de calidad o la adecuación de las características del producto a usos específicos, plantea problemas técnicos y económicos que no son de fácil solución. Sin embargo, ocurre al mismo tiempo, que la demanda crece, se diversifica y se hace más exigente en cuanto a características y propiedades del producto, y en consecuencia, se debe recurrir a la importación de papeles y cartones no sólo por razones de insuficiencia, sino por razones de capacidad o posibilidad técnica y económica de hacerlo en el país. Esto sucede con papeles cuyo proceso de elaboración no se conoce o no se ha implementado en el país, como es el caso del papel *couché* (hasta hace poco), o de papel base para el

papel carbón, del papel para cigarrillos; o bien, de papeles que se fabrican a partir de materias primas que el país no dispone, como el es papel periódico, tradicionalmente fabricado a partir de pulpas de madera de coníferas, o papeles resistentes, como las tarjetas de computadora, y otros papeles especiales.

El Cuadro No. 9 nos muestra que el Perú debía abastecerse en el exterior del íntegro del papel de periódico que consumía, y que ese rubro constituía algo del 80% de las importaciones de papel, situación que permanece hasta 1978 en que se produce una innovación, es decir la producción de este tipo de papel a partir de la fibra de bagazo (1). En el caso de los papeles para Imprenta y Escritura en general, ha habido un aumento de la producción local pero las necesidades de importación son todavía elevadas, sobre todo en el caso de papeles más elaborados y que incorporan fibras largas. En cambio, en el caso de los papeles para empaquetar, los de uso sanitario y cartones, la tendencia a la reducción de las importaciones es muy neta, ya que estos papeles se pueden producir íntegramente a partir de pulpa de bagazo y de desperdicios. Incluso aquí, la introducción de un nuevo proceso de destintado, *incorporación de tecnología nueva en el medio*, ha permitido a una planta eliminar la importación de pulpa y producir sólo a base de desperdicios. En esta interpretación, evidentemente estamos considerando que el grueso de las importaciones en el rubro de papeles sanitarios y otros papeles, corresponde a estos últimos, y debemos señalar por último que es en estas categorías, es decir, papel de embalaje, sanitario y sobre todo cartones, que se han producido las primeras exportaciones.

#### 4.3.2. Capacidad y versatilidad de producción de las empresas

Por el lado de la oferta, nos referiremos específicamente a la producción interna, cuya expansión y transformación es la que nos interesa directamente. Lo que encontramos es también una diversidad, esta vez en las condiciones, volúmenes y ritmos de producción entre las empresas del ramo, las mismas que originan presencias y participaciones en el mercado que podrían resultar difíciles de explicar bajo los supuestos habituales de competencia y de eficiencia, probada en ese mercado.

---

(1) En 1978 se produjo el 6.1% del Consumo Aparente de papel de periódico, y en 1979 se llegó al 73.8%, que en cifras absolutas representan 2.6% y 18 mil Toneladas Métricas respectivamente.

## CUADRO Nº 9

### PRODUCCION E IMPORTACION DE PAPEL Y CARTON

(Porcentaje del Total Anual)

	1960		1965		1970		1979		1980	
	Prod.	Imp.	Prod.	Imp.	Prod.	Imp.	Prod.	Imp.	Prod.	Imp.
Periódico		64.5		83.2		82.		68.1	13.9	29.4
Imprenta y Escritorio	9.4	9.2	12.5	10.0	18.5	9.9	24.4	21.3	26.0	37.5
Para Empaquetar	39.1	3.6	39.2	0.4	44.1	0.4	22.6		19.9	---
Papeles Sanitarios y Otros Papeles	4.3	19.6	3.4	1.4	9.6	2.2	9.5	9.5	8.9	17.5
Cartones	47.2	3.1	44.9	5.4	27.8	5.0	33.5	1.1	31.3	15.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total en T.M.	46,921	28,046	80,388	59,327	98,473	59,818	180,400	9,400	203,100	21,100

FUENTE: Banco Industrial (1960-1965); Ministerio de Industria y Comercio (1970) y CICEPLA (1979-80)

En efecto, ya hemos señalado que sólo cuatro de las trece empresas paperas están integradas, es decir producen un elevado porcentaje o se autoabastecen de la pulpa que necesitan y ahora podemos añadir que independientemente de esa característica, se encuentran plantas, de dimensión y de condiciones técnicas sumamente distintas.

Sobre la dimensión, y recurriendo a indicadores no muy elaborados, encontramos que una sola empresa da cuenta de algo del 50% del empleo y más del 65% de las ventas y el Valor Agregado estimados para 1977, al mismo tiempo que hay cinco empresas que contribuyen con menos del 2% del empleo y menos de 1% de las ventas de la industria. Las demás empresas se ubican en un nivel intermedio pero más cercano de las pequeñas, ya que su aporte al empleo está sobre el 3 y 9% y las ventas o el Valor Agregado entre 2y 6% aproximadamente. Ahora bien, si añadimos que la instalación y entrada de funcionamiento de la planta de papel de periódico "TRUPAL", en Santiago de Cao en 1978 significa que esa empresa incrementa sustancialmente su producción y en menor medida el empleo, las proporciones que aparecen en el Cuadro No. 10 se refuerzan para el primer grupo, es decir las empresas grandes e integradas representarán en conjunto algo más del 80% y se produce una disminución relativamente pequeña de la proporción que corresponde a las otras empresas, guardando el mismo ordenamiento (1).

En resumen, tenemos dos empresas muy grandes y once pequeñas, de las cuales cuatro son sustancialmente más grandes que las restantes, cuya dimensión es realmente ínfima. Ahora bien, las diferencias no sólo son en términos de tamaño, sino de capacidad y versatilidad del equipo y de calidad de los productos; características que en algunos casos son independientes del tamaño, pero que en general están relacionadas con él por diversas razones.

En base a una encuesta de la Oficina Sectorial de Planificación del Ministerio de Industria y Turismo realizada en las Plantas, en 1972 (2) y con la información que hemos recogido para los años recientes, hemos hecho una estimación de la capacidad instalada y de la composición del equipo de las plan-

- 
- (1) La mayor alteración de importancia relativa ocurre entre las dos empresas más grandes, pues Paramonga baja de 56% a algo de 42% y TRUPAL sube de 14% a 39%.
  - (2) Ministerio de Industria y Turismo, Oficina Sectorial de Planificación "Estudio Integral de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón en el Perú", Lima 1972, mimeo, 3 vol.

CUADRO N° 10

EMPLEO, VENTAS Y VALOR AGREGADO POR EMPRESAS (1977)

(Composición Porcentual)

	Personal		Empleados		Obreros		V. Ventas		V.Agregado	
Sociedad Paramonga Ltda.	49.50		53.89		47.69		68.42		65.44	
Cía. Papelera Trujillo	8.01	57.51	13.61	67.5	5.70	53.39	13.07	81.49	13.97	79.41
Cía. Celulósica y Papelera del Norte	4.97		3.49		5.59		2.21		2.26	
Papelera Pucallpa	9.76	14.73	5.19	8.68	11.65	17.24	1.68	3.89	3.18	5.44
Industrial Papelera Atlas	7.91		8.68		7.58		6.38		4.21	
La Papelera Peruana	7.91		5.10		9.06		3.93		4.93	
Fábrica de Papeles Paracas	3.72	19.54	4.21	17.99	3.51	20.15	1.84	12.15	2.54	11.68
Administradora Industrial	1.23		0.81		1.41		0.72		1.01	
Papelera Zárate	3.06		2.15		3.44		0.64		0.66	
Industrias del Papel	1.28		1.07		1.37		0.63		0.90	
Fab. de Pap. y Cartón Piedra Liza	1.86		0.90		2.26		0.35		0.66	
Fáb. de Cartón, Papel y Derivados Vitarte	0.60		0.63		0.59		0.08		0.12	
Sucesión Antonio Mazzini	0.18	8.21	0.27	5.83	0.15	9.22	0;05	2.47	0.11	3.46
Total	3,820		1,117		2,703		10'893,737*		3'885,664*	

FUENTE; Elaborado a partir de la estadística Industrial del Ministerio de Industria y Comercio.

\* Miles de soles

tas papeleras que, sin pretensión de gran exactitud, completa la idea de las diferencias de magnitud y capacidad de las plantas que estudiamos.

En el cuadro No. 11 presentamos, para cada máquina o línea de máquinas papeleras, los elementos que pueden permitir comparaciones más consistentes. En efecto, el *ancho útil* por ejemplo, es una característica muy importante de las máquinas, que está muy ligada a su modernidad y eficiencia y que por lo mismo constituye una seria restricción al eventual mejoramiento o adecuación. Por otra parte, la versatilidad o capacidad de producir diferentes tipos de papel o cartón o bien el carácter especializado de las máquinas es también una característica importante; y en tercer lugar, pensamos que es fundamental conocer la producción que efectivamente se está realizando, para tener un juicio en Toneladas. Desde este punto de vista, es muy distinto el caso de una capacidad instalada que se dedica a la producción de papeles de *alto gramaje* y de cartones, con respecto a la de papeles sanitarios y de escritura que tienen la característica opuesta. Finalmente, estamos señalando como una referencia relativamente débil sobre la antigüedad de las máquinas, el año de su instalación, a falta de otra información.

La lectura del Cuadro No. 11 nos refuerza en la percepción de diferencias muy grandes entre las plantas, ya que esta vez las diferencias, incluso, se acentúan, tanto más si observamos que las plantas más pequeñas se dedican justamente a la producción de cartones rústicos y papeles de embalaje, es decir de alto gramaje. Por otra parte, Paramonga, TRUPAL y Paracas operan con maquinaria moderna, la primera por un esfuerzo sostenido de mejoramiento o ampliación de capacidad aún de sus máquinas más antiguas, las otras por lo reciente de su instalación, y en el caso de Paracas con la consecuencia de que a pesar de su reducida dimensión es una de las más eficientes del medio. Otras plantas, apesar de una antigüedad no mayor de 25 años operan con maquinaria relativamente antigua (algunas veces porque fue adquirida de segunda mano) pero que con algunas modificaciones están operando en condiciones aceptables. Finalmente debemos señalar un caso particular y otros más bien extremos; uno es el de Papelera Peruana que opera con maquinaria muy antigua (de las primeras décadas del siglo y por lo mismo con características muy limitantes como el reducido ancho útil, pero que en base a un énfasis en la búsqueda de alta calidad de los productos que ofrece (algunos de los cuales, se dice, son los mejores en el país), mantiene rentabilidad y algún dinamismo. el otro caso es el de dos de las plantas más pequeñas con maquinaria aún más antigua y por lo mismo con serias limitaciones técnicas y que no han sido modernizadas, y el de la tercera que si bien es mucho más reciente (Vitarte) tiene una máquina

CUADRO Nº 11  
INDUSTRIAS DE PAPEL Y CARTON: CAPACIDAD  
INSTALADA (1978)

		Año de Inst.	Ancho util	Líneas de Producción	Cap. Prome- dio a 3 turnos en T.M. / Día
Paramonga	PPXI	1939	2.46	Variada	15.0
	PPX3	1951	2.40	Cartones	35.0
	PPX5	1962	2.96	Bond, Kraft, Cartón	30.0
	PPX6	1967	4.20	Ligeros y Sanitarios	25.0
	Total				105.0
TRUPAL	PPX7	1968	4.94	Kraft y Cartones	75.0
	PPX8	1978	7.62	Periódico	110.0
	Total				185.0
C.P. Celulósica y Papelería del Norte	Nº 1	1950	2.20	Kraft, Embalaje	5.0
Pucallpa	Nº 1	1969	2.30	Sulfito, Kraft, bond	4.5
	Nº 2	1973	ND	Cartones	4.0
	Total				8.5
Atlas	Nº 1	1966	2.35	Bond, Couché, Obra	10.0
Papelería Peruana	Nº 1	1933	1.55	Sobre, Cartulina	2.1
	Nº 2	ND	1.96	Bond	3.3
	Nº 3	ND	2.35	Cromo y Sanitarios	2.1
	Nº 4	ND	2.10	Cartón	2.5
	Total				10.0
Paracas Adm. Industrial	Nº 1	1968	2.20	Sanitarios	4.5
	Nº 1	1960	2.20	Sanitarios	0.6
	Nº 2	1960	ND	Embalaje, Cartón	2.1
	Total				2.7
Zárate	Nº 1	1966	2.20	Sulfito	0.9 *
	Nº 2	ND	2.20	Sanitario	1.2
	Nº 3	ND	ND	Cartón	6.0 *
	Nº 4	1966	1.10	Cartón	2.0
	Total				3.2
Industrias del Papel	Nº 1	1958	1.40	Embalaje	2.7
Piedra Liza	Nº 1	1921	1.40	Cartón, Embalaje	2.1
Vitarte	Nº 1	1966	1.10	Cartón	0.9
Mazzini	Nº 1	1918	1.10	Cartón	0.6

FUENTE: Explicada en el Texto.

\* No están en operación.

construída por su propietario (1) en base a partes y piezas de maquinarias retiradas de otras actividades y que reproducen en lo esencial la tecnología tradicional.

Como consecuencia se desprende que aparte de la competencia del papel importado intensificada por la reducción de restricciones, las plantas grandes y modernas, con amplias posibilidades en cuanto a volúmenes, calidad y versatilidad de la producción, y que además ya controlan una parte sustancial del mercado, estarían en posibilidad de desplazar a las otras o bien obligarlas a expandirse o modernizar, fenómenos que no han ocurrido, a juzgar por la evolución (o no evolución) de unas y otras, por la aparición reciente de una planta de dimensión muy pequeña y características técnicas más bien primitivas, e incluso por el hecho, del que hemos podido enterarnos en curso de preparación de este trabajo, que están en trámites de autorización de funcionamiento realizando trabajos previos, tres pequeñas plantas cartoneras y otras tres para la fabricación de papeles sanitarios, todas en base a equipos de segunda mano.

Por otra parte, ya hemos señalado que existe una amplia gama de papeles y cartones que son solicitados por otras industrias, y debemos añadir ahora, que la producción de cada tipo de papel o cartón plantea exigencias precisas que significan adecuación de las máquinas, empleo de insumos específicos y acceso o disponibilidad propia de conocimiento sobre los procesos y la generación de características deseables para los productos. Esta restricción hace que, evidentemente, no todas las empresas se encuentren en condiciones de afrontar cualquier nivel y tipo de producción y que exista una ventaja para las más modernas y, por vía de consecuencia, otra causa de diferenciación de las empresas, como en efecto aparece de las estimaciones sobre la producción (ver Cuadro No. 12). Las empresas más grandes muestran una relativa diferenciación de su producción mientras que la que corresponde a empresas pequeñas tiende a ser única.

Ahora bien, este tipo de información requiere ser complementada para una mejor interpretación. En primer lugar, la antigüedad y el tipo de expansión de Paramonga, que dispone de un lote de máquinas con posibilidades diversas, la hace particularmente apta para una producción diversificada, mientras que el equipo de TRUPAL es más especializado; de manera que la relación entre escala y diversificación no es necesariamente directa y definida. En

---

(1) Antiguo trabajador en otra planta papelera.

CUADRO Nº 12

PRODUCCION NACIONAL DE PAPELES Y CARTONES EN 1980

TIPO	Paramonga SPL	Trupal SPL	CCPN Cayalti SPL	Paplera Pucallpa **	Paplera Atlas	Paplera Peruana	Paplera Paracas *	Administ. Industr. *	Indust. del Papel *	Paplera Zárate *	Piedra Liza *	Papeles Vitarte *	Sucesión Mazzini *	TOTAL
1. Para Escritura e Impresión	28,237	37,287	---	---	8,289	7,167	---	---	---	---	120	---	---	81,100
A Periódico	---	28,179	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	28,179
B. Otros sin recubrir	28,237	9,108	---	---	5,417	7,167	---	---	---	---	120	---	---	50,049
C. Recubiertos	---	---	---	---	2,872	---	---	---	---	---	---	---	---	2,872
2. Para empaque	47,757	43,457	3,609	---	---	350	---	1,500	4,750	---	1,900	600	500	104,423
A Liner	13,864	8,452	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	22,216
D. Corrugar	605	12,677	958	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	14,240
I. Sacos	6,674	22,065	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	28,739
J. Bolsas	1,195	---	2,238	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3,433
K. Otros (Envolver)	7,270	263	413	---	---	350	---	---	---	---	---	---	---	8,296
L. Plegadizos	14,624	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	14,624
Q. Otros Cartones	3,525	---	---	---	---	---	---	1,500	4,750	---	1,900	600	500	12,775
3. Sanitarios	9,605	---	---	---	---	299	3,450	1,200	---	3,500	---	---	---	18,054
A. Higiénicos	9,360	---	---	---	---	299	2,850	1,200	---	3,500	---	---	---	17,204
B. Servilletas	---	---	---	---	---	---	600	---	---	---	---	---	---	600
C. Toallas	245	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	245
4. Otros Papeles y Cartones	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Total (Tons)	85,599	80,744	3,609	---	8,289	7,816	3,450	2,700	4,750	3,500	2,020	600	500	203,577

\* Se ha estimado la producción de estas plantas, que constituyen alrededor del 8.5 de la Producción Nacional.

\*\* Desde 1977 no está produciendo papel.

Elaborado a partir de CICEPLA, República del Perú Comisión II.

segundo lugar, entre las empresas intermedias, tenemos el caso de una empresa cuyo éxito se apoya en la especialización (Paracas) en base a equipos y procesos modernos, mientras que otra (Papelera Peruana) compensa limitaciones de un equipo antiguo, con diversificación y calidad. Por último, el caso de las empresas más pequeñas está relacionado más bien con lo primitivo de su equipo y procesos, ya que deben limitarse a producir los papeles o cartones más simples y rústicos.

Otro elemento a tener en cuenta adicionalmente, es que una producción diversificada con un equipo limitado, que es el caso general, implica necesarias paralizaciones y reacondicionamiento de las maquinarias, y por lo mismo atenta contra la rentabilidad del conjunto. Esto se ha podido observar en algunas etapas y particularmente en Paramonga, antes de la nacionalización (1). En los años 60. Paramonga llegó a producir 131 tipos diferentes de papel y cartón para mantener su posición en el mercado (frente a las importaciones), al precio de una menor eficiencia, pero a raíz de la nacionalización y de haberse constituido el *Complejo Paramonga* que en la línea de pulpa y papel involucra además de sus propias plantas, las de TRUPAL, Papelera Peruana, Celulósica y Papelera del Norte (Cayaltí) y papeles Peruanos de Pucallpa, bajo una gerencia única, se ha operado un cambio. Este no es otro que una racionalización de la producción en el Complejo que ya no debe competir sino optimizar conjuntamente con las otras empresas dando como resultado que Paramonga haya reducido considerablemente sus líneas de producción (60 en 1979) y en general se tienda a especializar la producción de cada planta.

En todo caso, la diversificación o el cambio de línea está restringido por la versatilidad de la maquinaria y la capacidad o voluntad empresarial para lograr productos aceptables en el mercado, en términos de calidad y precio. Este desafío es creciente en la medida que se trata de papeles más elaborados o con características muy precisas y está, por lo demás muy relacionado con el tipo de materia prima e insumos químicos que se empleen, así como por la competencia de papeles importados.

Respecto a los Insumos, tenemos por un lado las fibras celulósicas, de las cuales se produce en el país prácticamente sólo un tipo, es decir, fibra cor-

---

(1) La Ley General de Industrias de 1970 establecía que las industrias de primera prioridad, y entre ellas de Pulpa y Papel, por ser productora de insumos básicos, debía pasar a ser propiedad estatal, y en 1974 se efectuó la nacionalización.

ta de bagazo de caña o de madera (cetico) y se debe recurrir a importar fibra de otras características para producir numerosas variedades de papel. Por otro lado tenemos el uso de fibras secundarias, que es general e importante en todo el mundo, y lo es también en el Perú, pues representa el 20% del consumo de fibra, pero con algunas diferencias, incluso entre empresas, en cuanto a la forma de su empleo.

La producción de pulpa en el país ha crecido en forma importante, tal como se mostró en el Cuadro No. 7 y ha pasado de ser componente menor del Consumo Aparente, a representar el 68% del mismo en 1979, pero aunque esta expansión continúe se debería importar pulpas que el país no produce. La producción estimada para 1980 se muestra en el Cuadro No. 13, con referencia a las empresas productoras.

Se puede apreciar que, nuevamente la mayor proporción corresponde a Paramonga y TRUPAL, esta vez con 93% de la producción, y se debe anotar además que tres de las cuatro empresas consumen íntegramente su producción y sólo Paramonga, en algunos períodos en que tiene producción excedentaria, vende pulpa a otras empresas del país y aún ha exportado durante algunos años.

## CUADRO N° 13

### PRODUCCION DE PULPAS EN 1980

(Toneladas Métricas)

	Paramonga	TRUPAL	Cayaltí	Pucallpa	Total
Pulpa de Bagazo Crudo	20,620	37,510	3,130	---	61,260
Pulpa de Bagazo Blanqueada	50,056	23,651	---	---	73,707
Pulpa de Madera	---	---	---	6,703	6,703
<b>T O T A L</b>	<b>70,676</b>	<b>61,161</b>	<b>3,130</b>	<b>6,703</b>	<b>141,670</b>

FUENTE: CICELPA, República del Perú, Comisión II.

Ahora bien, esta producción no satisface la demanda interna por cuanto ésta solicita un volumen mayor y sobre todo una variedad de pulpas que no se

producen, como ya hemos señalado y se debe recurrir a la importación, sobre todo complementaria, como se muestra en el Cuadro No. 14.

## CUADRO N° 14

### IMPORTACION DE PULPAS EN 1980

(Toneladas Métricas)

	Sociedad Paramonga	Papelera Peruana	Papelera Atlas	Total
De Fibra Larga Semi Blanqueada	23,879	---	---	23,879
De Fibra Larga Blanqueada	9,779	3,300	3,200	16,279
De Fibra Corta Blanqueada	---	1,374	3,350	4,724
Pulpa Mecánica	4,464	---	---	4,464
Total	38,122	4,674	6,550	49,346

FUENTE: CICEPLA, República del Perú, Comisión II, Abril 1981.

Efectivamente, se puede apreciar que los mayores importadores de Pulpa son justamente los mayores productores nacionales, que en razón de la escala y variedad de su producción, deben completar y complementar su propia producción. A continuación están las empresas intermedias que se dedican sobre todo a la fabricación de papel de escritura y otros papeles finos. Finalmente debemos referirnos al consumo de pulpas secundarias cuyo volumen se muestra en el Cuadro No. 8, y a propósito del cual se puede decir que está cerca de las 45 mil Toneladas anuales desde hace diez años, y en los últimos representa el 20% del consumo total de fibras.

Independientemente del volumen consumido, de su eventual incremento y del mejoramiento de los sistemas de recolección, deseamos poner énfasis en las condiciones de su inclusión en la producción, lo cual diferencia nuevamente las empresas y los productos. en efecto el papel de desperdicio de las propias papeleros (broke) o el papel usado (papel de ciudad) mantiene las propieda-

des inherentes a la pulpa empleada en su producción y puede contribuir a la obtención de pastas de óptima calidad, pero ello requiere clasificación y tratamiento previo, sobre todo si el papel ha sido usado o impreso. Ahora bien, desde este punto de vista, tenemos casos en los que mediante el empleo e incluso la importación de desperdicios seleccionados (de alrededor de 5 Mil Toneladas anuales), se incorporan fibras largas tal como lo hacen empresas como Paramonga, por ejemplo: tenemos otros casos en que por un tratamiento muy eficiente de destintado o *deinking*, se producen productos de la mejor calidad en el medio, sin recurrir a fibra virgen que anteriormente se importaba (Paracas); y finalmente tenemos el caso extremo de recolección local indiscriminada y preparación de pastas sin tratamiento previo. En estos casos sólo se produce papeles rústicos para empaque y crtones grises, incurriendo en menores costos pero comprometiendo calidad y precio de venta.

En lo que concierne a los insumos de origen químico, debemos señalar que unos son necesarios exclusivamente en la producción de Pulpa, otros en la preparación de las Pastas y en el proceso mismo de elaboración del papel, y en esa medida son mayormente solicitados por las plantas integradas y en seguida por las papeleras que producen papeles de mayor grado de elaboración. No nos ha sido posible obtener información detallada para una fecha más reciente, pero la que presentamos en el Cuadro No. 15 para 1970, da una idea de la variedad e importancia relativa de los diversos productos.

Se puede percibir que no hay oferta nacional (o no había en los casos señalados) en los rubros de productos más elaborados y de mayor precio, como lo ratifica además la relación inversa entre las cifras de cantidades y precios. Ahora bien, esta situación que por lo demás tiende a modificarse como estructura típica, no es negativa en sí misma, ya que puede existir ventaja, por lo menos inmediata, en importar; pero dada su importancia relativa lo es en términos de que las empresas usuarias deben formar importantes *stocks* para asegurar la continuidad de la producción y ello implica opciones sobre el uso del capital y una elevación de los costos (1) que resulta perjudicial en el corto plazo y compromete el desarrollo futuro. En todo caso, a juicio de los Ejecutivos e Ingenieros entrevistados, los costos y riesgos de almacenaje de insumos son muy altos, al mismo tiempo que inevitables, tanto más que han habido etapas de particular dificultad para la importación. Incluso, hay que

---

(1) El mismo problema se presenta con el almacenaje de repuestos y el mantenimiento de la maquinaria.

## CUADRO Nº 15

## INDUSTRIAS DE PULPA, PAPEL Y CARTON-INSUMOS QUIMICOS 1970

(Cantidades en Toneladas Métricas y Valores en Miles de Soles)

INSUMOS	NACIONALES		IMPORTADOS			
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Colorantes	---	---	482	7,378	482	7,378
Caolín en Polvo	---	---	978	5,010	978	5,010
Almidón	643	9,284	156	3,652	799	12,936
Blanqueador Optico	---	---	5	1,356	5	1,356
Resina Natural	---	---	396	7,884	396	7,884
Soda Cáustica Líquida	495	3,947	---	---	495	3,497
Soda Cáustica Sólida	---	---	1,307	9,412	1,307	9,412
Alumbre	3,184	12,918	---	---	3,184	12,918
Resinas Sintéticas	---	---	416	8,469	416	8,469
Aditivos para Batidos	---	---	116	5,133	116	5,133
Agentes Antiespumantes	---	---	83	4,007	83	4,007
Agentes Dispersantes	---	---	12	1,087	12	1,087
Fungicidas	---	---	9	1,821	9	1,821
Cloro Líquido	180	1,263	---	---	180	1,263
Diversos Productos Químicos*	ND	2,485	ND	16,026	ND	18,511
Diversos Materiales	ND	144	ND	1,296	ND	1,140
TOTAL	4,502	30,041	3,960	72,531	8,462	102,572
Porcentajes (Cantidades)	53	---	47	---	100	---
Porcentajes (Valores)	---	29	---	71	---	100

\* Aditivos para mejorar la calidad de Pastas y Papeles.

Fuente: Ministerio de Industria y Comercio, Oficina Sectorial de Planificación, Estudio Integral. Op. cit.

mencionar que la posibilidad de reciclaje o utilización múltiple de algunos componentes, como la soda cáustica, no se realiza actualmente porque ello requiere de plantas especiales, de las cuales sólo está en estudio la de una empresa.

Por otra parte se debe anotar que, en términos de costos de producción, el origen de los insumos no es mayormente importante, pues los productores nacionales fijan sus precios con referencia a los precios de importación (con la ligera reducción), o bien por su costo de oportunidad, como es el caso de bagazo de caña que se vende al precio de petróleo Diesel residual mayorado en 20%, ya que su uso alternativo sería el de combustible en los calderos de los ingenios azucareros.

Finalmente, las restricciones y los costos de producción están marcados por la disponibilidad de infraestructura y la necesidad de organizar todos sus servicios, por las propias empresas. En efecto, antes hemos hecho referencia a la importancia del agua y la energía de insumos, y ocurre que la disponibilidad o la calidad del agua no son adecuadas y las empresas deben captar y tratar el agua que consumen, fenómeno que ocurre incluso en zonas de aparente abundancia, como es el caso de Papelera Pucallpa, a causa de la irregularidad de la escorrentía y del alto contenido de elementos orgánicos, en los ríos de la región y que, con algunas diferencias, constituyen el caso general. En el caso de la energía, las empresas deben afrontar deficiencias o irregularidades en el suministro, o bien afrontar el costo de mantener sus propias unidades generadoras. Nuevamente debemos sin embargo, señalar que estos problemas afectan mayormente a las plantas de dimensión mayor, con producción más elaborada y técnicas modernas; las fábricas pequeñas y antiguas, por la menor escala y menores exigencias técnicas, prácticamente no resultan afectadas. Tanto más sí, como ocurre en dos de ellas, no existe la etapa de secado en máquina (cilindros secadores), sino secado al aire libre; y es en esa etapa en que ocurre un gran consumo de energía y calor.

Podemos pues terminar esta sección, afirmando que en vista de la presión de demandas específicas en términos de tipo y calidad de producto, y de la capacidad diversa de las empresas para orientar su producción, por razones de escala y de tecnología, no se puede razonar en términos de un mercado unificado y de competencia generalizada, sino más bien de segmentos del mercado al que concurren algunas firmas y una parte de la demanda, sin que exista prácticamente riesgo de interpenetración o generalización de la competencia.

En efecto, el tipo de productos simples o rústicos que ofrecen las fábricas pequeñas tiene una demanda limitada y las plantas mayores no tienen interés en competir, pues dada su capacidad, en uno o pocos días excederían lo que la demanda por esos productos es capaz de absorber. Ellas se orientan más bien a segmentos mayores o principales de la demanda que están en expansión y compiten entre similares. Aquí encontramos la razón de un dinamismo en algunas empresas y el estancamiento sin angustias, de otras que están seguras que *siempre habrá demanda* para su producción, aunque esa demanda cambie en alguna medida en términos del producto específico. La subsistencia de pequeñas firmas con las limitaciones que hemos anotado y el interés de instalar nuevas plantas con características similares, por otra parte, no se puede interpretar como que fuera una consecuencia de una demanda insatisfecha y en expansión en todos sus segmentos. En realidad se trata de un problema de abastecimiento, generado por la caída de la producción como consecuencia de la sequía de los últimos años; en esta circunstancia, firmas demandantes que utilizan intensivamente empaques y envases han experimentado restricciones de cantidad y retardo en las entregas, que dan esa impresión de demanda insatisfecha. Al normalizarse la producción, pensamos que esta vez, nuevas y pequeñas plantas que no tengan capacidad técnica y alguna versatilidad, pueden resultar desplazadas en breve plazo.

#### 4.4 *Los Fenómenos Técnicos observados, su Dinámica y Orientación*

En el curso de nuestro trabajo hemos mantenido la preocupación por el análisis de los fenómenos tecnológicos que se operan en contextos caracterizados por rigideces, diversidad y dependencia; y, en las Secciones precedentes hemos descrito el estado de la técnica en las ramas industriales de pulpa y Papel, así como las posibilidades y desafíos que plantean al desarrollo industrial en general; (Sec. 1); y en segundo lugar, hemos examinado la evolución de la estructura de la industria papelera, la misma que se ha conformado tanto por condicionamientos técnicos, como por el funcionamiento particular de mercados diferenciales o segmentados. (secciones 2 y 3).

En la presente sección deseamos presentar un análisis más específico de los fenómenos tecnológicos que hemos podido observar y que, al igual que la estructura industrial, están caracterizados por la diversidad; esta vez a propósito del contenido, el ritmo y la orientación. Más aún, como veremos más adelante, la diversidad y aún lo contradictorio de estos fenómenos está en relación de

interdependencia con la misma estructura y, es posible, porque las restricciones del medio actúan y condicionan diferentemente a las firmas, e incluso por el carácter relativamente estable de la tecnología en el ramo.

En efecto, el contenido tecnológico o el conocimiento incorporado en los procesos y equipos en uso, no ha variado sustancialmente, pero ha experimentado modificaciones y adiciones que permiten una mayor eficiencia. La fabricación de papel sigue una rutina, básicamente invariable, de formación de la hoja en húmedo, prensado y secado que ya se realizaba en máquinas antiguas y que continúa realizándose en algunas plantas que no han renovado equipo o sólo lo han reparado y sustituido piezas (Papelería Peruana, Piedra Liza, Sucesión Mazzini, por ejemplo) o que han construido su propio equipo en base a máquinas y elementos de segunda mano (Vitarte). Hay que anotar sin embargo, que las posibilidades que abre esta tecnología básica, son limitadas en términos de calidad y versatilidad de la producción y en términos de eficiencia, ya que el equipo está caracterizado por el reducido ancho útil y la lentitud de las operaciones.

Consecuentemente el Cambio Técnico en general ha significado en primer término la modificación de esas características, en algunos casos desarrollando la versatilidad de las máquinas y en otros buscando la elevación de la calidad y los rendimientos, por un diseño estrictamente adecuado a determinada producción, es decir por la especialización. Por otro lado, en lo que toca a las características de *ancho útil* y *velocidad*, éstos se han incrementado en proporciones muy importantes, en la medida que el proceso de formación de la hoja se ha podido resolver en las nuevas condiciones, como también por las innovaciones en el diseño y forma de las prensas y cilindros especiales. Finalmente, otro aporte del Cambio Técnico ha sido el de incorporar elementos para la obtención de una mejor calidad o bien para modificar las características de papeles standard.

La variación conjunta de un mayor ancho útil y alta velocidad aparece en forma bastante clara en el Cuadro N<sup>o</sup> 16 que recoge la información para veintidos de las veinticinco máquinas papeleras instaladas en el país. Evidentemente una prueba rigurosa de esa asociación debería recurrir a la información de los fabricantes y de las características de las sucesivas generaciones (*vintages*) de máquinas, pero la que presentamos es bastante ilustrativa en varias direcciones. Por una parte, las máquinas más antiguas, inequívocamente están caracterizadas por un menor ancho y velocidad, lo que redundará en menor capacidad, mientras que las más modernas (TRUPAL, Para-

CUADRO N° 16

MAQUINAS PAPELERAS: CARACTERISTICAS  
TECNICAS

Año de Instalación	Ancho útil	Velocidad	Empresa
1918	1.10 m.	25 m.p.m.	Sucesión Mazzini
1921	1.40	40	Piedra Liza
1933	1.55	35	Papelera Peruana
	1.96	49	Papelera Peruana
	2.35	90	Papelera Peruana
	2.10	ND	Papelera Peruana
1939	2.46	250	Paramonga
1950	2.20	ND	Cayaltí
1951	2.40	110	Paramonga
1958	1.40	40	Industrias del Papel
1960	2.20	ND	Administradora Industrial
1962	2.96	400	Paramonga
1966	2.35	110	Atlas
	2.20	60	Zárate
	1.10	40	Zárate
	1.10	30	Vitarte
1967	4.20	610	Paramonga
1963	2.20	300	Paracas
	4.94	460	TRUPAL
1969	2.30	200	Pucallpa
1973	ND	80	Pucallpa
1978	7.62	600	TRUPAL

FUENTE: Elaboración propia a base de la información recogida en las plantas.

monga, Paracas) tienen las características opuestas. Por otra parte, hay que notar que en las primeras etapas (1939) se instala una máquina con mucho mayor ancho y velocidad que las anteriores, de la misma manera que en 1966 se instalan máquinas comparables a las primeras.

No hay pues un sentido único en la evolución, sino por lo menos dos, asociados con la dimensión y orientación de la producción de la firma. En efecto, todas las empresas practicamente han debido adquirir sus equipos en el exterior, y a juzgar por las características de los que se han incorporado y, por

supuesto de la información sobre las firmas productoras, se han seleccionado en unos casos equipo antiguo y obsoleto en otros medios; y en otros, equipo de generaciones recientes. Ahora bien, los primeros definen la capacidad, tanto en términos de volumen, como de tipo de producto, de las firmas pequeñas y los restantes de las firmas grandes y algunas medianas.

Dentro de este cuadro de situación, se puede observar también que prácticamente sólo una empresa, es decir W. R. Grace, propietaria de Paramonga y TRUPAL hasta 1973, ha tenido una política de expansión y renovación de equipos, como se puede apreciar en el mismo cuadro, y por el hecho de que se han introducido modificaciones en sus primeras máquinas, con buenos resultados en términos de mayor eficiencia. En las plantas restantes. (Papelera Atlas, Industrias de Papel y Administradora Industrial, principalmente), se han producido esfuerzos de ese tipo, aunque con efectos más limitados.

La orientación de los cambios en los centros productores y la expansión de la demanda indicarían la ventaja de una producción con equipos de características modernas y en gran escala, sin embargo de lo cual, ocho de las trece empresas no lo hacen y tres más, teniendo equipo relativamente moderno, representan una proporción pequeña de la producción; por su parte las dos empresas restantes de gran dimensión y modernidad aseguran el 93% de la producción. La razón para que esta situación subsista sin que la expansión de unas arruine o excluya a otras empresas está, a nuestro entender, en la diversidad de productos que se puede elaborar y en la fragmentación de la demanda, fenómenos que condicionan diferentemente a las firmas e inducen comportamientos tecnológicos, incluso opuestos. En este sentido, nuestras observaciones cuestionan el valor general de elaboraciones que, siendo esclarecedoras y muy útiles a más de un punto de vista, admiten básicamente un comportamiento uniforme (1).

Las empresas que disponen de gran capacidad están más dispuestas a optimizar por la elevación (y uniformización) de calidad y por reducción de costos vía el incremento de las economías de escala y la utilización intensiva de los equipos. Consecuentemente, la diversificación no parece ser atractiva para ellas, sobre todo si el volumen de demanda por algunos productos no es

---

(1) Ver al respecto, Kamien, M. J. and N.L. Schwartz, "Market Structure and Innovation: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. XIII (March 1975), pp. 1-37; Dasgupta, P. and J. Stiglitz, "Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity" *The Economic Journal*, Vol. 90 (June 1980) pp. 266-293.

muy grande. Por otra parte las empresas pequeñas, tienen sus mayores posibilidades, justamente como resultado de la especialización, en unos casos para competir en los segmentos mayores y en expansión del mercado, como son los casos de papeles de escritura e impresión (Atlas, Papelera Peruana) o de papeles sanitarios (Paracas); o bien para atender la demanda de segmentos menores para los cuales no hay producción de las empresas más pequeñas. En éste último caso, hay que señalar que inclusive no hay competencia, entre ese grupo de empresas, ya que cada una tiene su clientela asegurada y se da más bien el caso de producción a pedido, o la conformación de mercados cautivos. En algunos casos y en algunas etapas ha existido incluso una relación formal entre empresas, pues las empresas usuarias eran accionistas en las pequeñas papeleras prácticamente agotaban su producción. Unas veces esto ha sido el origen de las plantas papeleras (Cayaltí - Cementos Lima); otras veces han sido acuerdos implícitos *a posteriori*; y en fin, parece que frente a los problemas de regularidad de los abastecimientos, nuevamente son empresas usuarias las que apoyan las iniciativas de apertura de nuevas y pequeñas plantas como hemos mencionado líneas arriba.

Evidentemente, la presión de los mercados estimula comportamientos variados, y esa influencia se complementa por el hecho de que en realidad los criterios de rentabilidad son diferentes, desde aspiraciones maximizantes en unos, hasta un compromiso con niveles modestos de ganancia en otros. Esto último, sin duda es decisivo para la búsqueda de cambios técnicos o la adopción de los existentes, tanto más que siendo básicamente estable la tecnología como ya hemos señalado, no es estrictamente indispensable una modernización extrema para las plantas pequeñas. En este aspecto hay que recordar además que la introducción de cambios tropieza con restricciones graves como puede ser el monto de inversión nueva o de reemplazo requerida y la capacidad de Ingeniería y de gerencia necesarias; condiciones que no pueden ser aseguradas por todas las empresas en las condiciones actuales y que por lo mismo resultan excluyentes.

Por otra parte, podemos comprobar que la maquinaria de varias plantas es enteramente antigua, y la de otras incluye tanto máquinas antiguas como otras relativamente modernas y sólo en el caso de una planta (TRUPAL) la maquinaria es enteramente moderna, hecho este que ha inducido a algunos analistas a afirmar el carácter obsoleto del equipo de algunas plantas. Ahora bien, debemos señalar al respecto, que el juicio de obsolescencia está muy ligado a las posibilidades de rentabilidad y estas no son sino el reflejo del funciona-

miento y la estructura del o de los mercados, de manera que no cabe un juicio absoluto. Es evidente que las maquinarias antiguas incorporan conocimiento inferior o más primitivo, y en ese sentido pueden ser razonablemente consideradas como inferiores a las nuevas, pero en razón de la segmentación del mercado, pueden ser aún, y tal vez en base a criterios no convencionales, rentables para sus propietarios y por lo mismo no obsoletas en sentido estricto. Esas maquinarias, en todo caso son *obsolescentes*, es decir potencialmente obsoletas, en la medida que el funcionamiento del mercado modifique las condiciones actuales de supervivencia de rentabilidad y de acceso a nuevos equipos y técnicas.

En definitiva, hay un grupo de empresas orientadas positivamente al cambio en las que el esfuerzo interno (sobre todo en el Complejo Paramonga) se conjuga con la información y las posibilidades provenientes del exterior; igualmente existe otro grupo que podríamos definir como indiferente o sin posibilidad de adoptar cambios y que sin embargo tienen todas las posibilidades de subsistir en el mediano plazo. El mutuo condicionamiento o la difusión, no se operan y no pueden operarse entre los dos grupos, sino sólo dentro del primer grupo y con bastante fuerza entre las Plantas del Complejo, ya que por la relación formal, la empresa *leader* ha podido transferir conocimientos y experiencia de Ingeniería a las otras plantas; en este caso, un fenómeno de concentración ha sido favorable a la difusión.

Si bien el Cambio técnico en la producción de papel y cartón, allí donde se produce o es viable, se ha dirigido a reducir costos unitarios (1), a elevar calidad y volumen de la producción o a incursionar en producciones nuevas, en el caso de la producción de Pulpa tiene un origen y una orientación algo diferente. Es bien conocido, y ya hemos mencionado que el recurso o materia prima tradicional ha sido la madera proveniente de coníferas, y por ello la producción papelera de los países que no tienen esos recursos debía recurrir a la importación y al uso de fibras secundarias exclusivamente. Por lo mismo, sin perjuicio de que en otros medios el cambio técnico haya tenido una orientación aumentadora del producto o reductora de costos, en el Perú ese cambio ha tenido desde el inicio un objetivo de reemplazar el insumo básico y pensamos que ese objetivo sigue vigente y ha caracterizado el proceso tecnológico.

---

(1) Este objetivo es crucial en una perspectiva de apertura de mercados y abandono de toda protección, por cuanto los costos de productores tradicionales (Canadá, Finlandia, Chile) que disponen de bosques de coníferas, son bajos y además estimulan (protegen) la exportación.

La producción de papeles y cartones de diversos tipos y en escala importante dependía pues de la disponibilidad interna de Pulpas, y para ello de la posibilidad de encontrar materiales fibrosos utilizables. Al comienzo de la década de 1930 y con ese fin, la empresa W.R. Grace Co., propietaria en la época, de las haciendas e ingenios azucareros de Paramonga y Cartavio realizó investigaciones en el laboratorio de éste último y llegó a la conclusión de que el bagazo de caña, que entonces sólo se utilizaba como combustible para los calderos, era un material que ofrecía buenas posibilidades. Las investigaciones ulteriores y la experimentación industrial se realizaron en los Estados Unidos y finalmente se inició la producción industrial en Paramonga, en 1939 y con un proceso discontinuo. La etapa que sigue, es de desarrollo y mejoramiento del proceso, ya que se mejoran las pulpas obtenidas en forma que se puede elevar la proporción de pulpa de bagazo en las pastas, y se modifican las condiciones de eficiencia al introducir los digestores continuos (1950). Este proceso continuo se perfecciona aún y al instalarse la nueva planta de Pulpa en 1958, se introduce un proceso más eficiente denominado PEADCO (*Process Engineering and Development Company*) en razón de que fue esta empresa (subsidiaria de Grace) la responsable de los trabajos de Investigación y Desarrollo y es naturalmente, la que ha patentado el proceso. Debemos anotar sin embargo, que el personal técnico de Paramonga, tanto extranjero como nacional tuvo una participación importante en esta evolución y es en buena medida la experiencia de planta la que se refleja en el proceso PEADCO, uno de los más difundidos en el mundo, para la producción de pulpa a partir de bagazo.

Simultáneamente, con la búsqueda de eficiencia, la búsqueda tecnológica se ha orientado a la obtención de mejores características en las pulpas, pues como hemos señalado líneas arriba, en las primeras etapas era necesario incorporar pulpas importadas en gran proporción, para la fabricación de diversos papeles. En la actualidad esa necesidad ha disminuído en apreciable proporción pero no desaparecerá en razón de las características inherentes a la materia prima, principalmente, la longitud de fibra y el contenido de sílice. Ahora bien, en esta dirección de búsqueda debemos ubicar la de fabricación de pulpa de bagazo para papel de periódico, cuyos requerimientos para la impresión en rotativas son muy exigentes, en razón de la velocidad de las operaciones.

En nuestro medio, los antecedentes tienen que referirse a la experiencia y buen éxito de la producción de pulpa a que nos venimos refiriendo y a la aparente abundancia de la materia prima y su reducido costo. Sobre esta base se iniciaron investigaciones y experimentos por PEADCO en asociación con Paramonga, al mismo tiempo que en México el Ing. Simón Cusi trabajaba en la

misma óptica y que la firma Crown Zellerbach (norteamericana) experimentaba otro método. La diferencia sustancial es que el tercer proceso exigía la incorporación de una proporción muy elevada de Pulpa de fibra larga, lo cual anulaba la viabilidad económica del proyecto (1). En realidad, ni PEADCO ni Cusi habían completado sus desarrollos cuando el Perú a través de InduPerú definió, y con prioridad, la instalación de la planta de papel de periódico, inicialmente bajo la denominación de PAPELBA. InduPerú preparó los proyectos y negoció los contratos previos, entre ellos el que implicaba la elección de tecnología, la misma que fue la de S. Cusi. Posteriormente, producida ya la nacionalización se encargó la planta a Paramonga y se la ubicó en las inmediaciones de la otra planta de TRUPAL. En este caso, nuevamente en base a la experiencia de Paramonga y TRUPAL se han afrontado algunas modificaciones en el proceso, el mismo que al parecer era correcto desde el punto de vista de la sucesión de reacciones químicas, pero generaba bloqueos e interrupciones mecánicas que inicialmente impidieron obtener resultados. Aquí, los problemas surgen por el hecho de haber adoptado, al parecer por razones políticas, una tecnología que no había sido experimentada a nivel industrial y que debió ser adecuada a las condiciones locales y desarrollada en la propia planta industrial. Eso fue posible por la participación de Paramonga y el aporte de su experiencia; actualmente, las investigaciones y ensayos continúan, pues el proceso no parece ser enteramente satisfactorio, aunque la producción ya ha alcanzado un ritmo y continuidad apreciable.

El caso de las otras dos empresas que producen pulpa es algo diferente, pues sus problemas y proyectos se ubican en otros planos. Celulósica y Papelera del Norte (Cayaltí) fabrica pulpa a partir de bagazo y con un proceso propio, o en todo caso desarrollado independientemente del de Paramonga. Es el proceso diseñado por el Ing. Mestres para la empresa propietaria del complejo de Cayaltí en 1950, que en realidad es un proceso que reproduce lo básico del proceso utilizado inicialmente por Paramonga. Ese proceso que a juicio de los expertos es prácticamente de conocimiento público, se caracteriza por operar sólo un desmedulado primario y por no ser continuo (proceso por *batches*). Dada la calidad de la pulpa (con alto contenido de impurezas) sólo se podía fabricar una gama muy limitada de papeles y por eso, el proceso ha sido modificado en los años recientes, luego de la formación del Complejo papelerero y la

---

(1) Actualmente se incorpora solo 15% de pulpa de fibra larga que debe ser importada y que, en mayor proporción, hubiera elevado los costos de producción, muy por encima del papel importado.

consiguiente intervención de técnicos de Paramonga, tanto ocasional como permanentemente.

Papeles Peruanos de Pucallpa, por su parte, es la única planta que produce pulpa a partir de madera (cetico) y lo hace también con un proceso propio, o más bien un proceso standard implícitamente definido por el equipo adquirido, como ya señaláramos antes, en el Brasil y luego de haber sido utilizado. El proceso, como otros empleados para producir pulpa a partir de madera incluye etapas de astillado antes del tratamiento químico el mismo que también es discontinuo. en esta planta, más que cambios estrictamente positivos, se plantean otros para resolver problemas o bloqueos (*trouble shooting*) que resultan de imperfecciones o inadecuaciones del proceso a las condiciones locales, o bien a defectos de instalación y concepción de la planta por el grupo de inversionistas (español), ejecutivos y técnicos. Actualmente el esfuerzo va en la dirección de recuperar rentabilidad y recibe el apoyo técnico y financiero del complejo papelerero en su conjunto; incluso, se debe tener en cuenta que desde hace tres años se ha interrumpido la producción de papel, línea en que los problemas son mayores, y sólo se está fabricando pulpa, la misma que se vende a las otras plantas papeleras. Un problema adicional lo constituye la ubicación de esta planta, pues si bien está cerca de los centros de abastecimiento de materia prima, la distancia y los costos de transporte a los centros consumidores (la Costa principalmente) implican pérdida de competitividad y riesgos diversos.

Ahora bien, hasta aquí hemos visto que las líneas de búsqueda de innovación han sido orientadas a perfeccionar procesos y a lograr un producto con características mejores, pero ambos son esfuerzos consecutivos a un cambio condicionante que fue la utilización del bagazo de caña como materia prima celulósica. Se ha tratado pues de cambios menores (no todos de comparable magnitud) dentro de los límites de un cambio mayor que pudo pensarse tendría una influencia definitiva sobre la industria papelerera en el país. en efecto, el uso del bagazo transformó las condiciones de la industria y abrió la posibilidad de un autoabastecimiento apreciable, pero en la medida que la industria se desarrolla (uso más intensivo del recurso) y que la demanda se expande, han aparecido problemas nuevos que actualizan los desafíos de otro tiempo, incluso por ciertos cambios de tipo institucional.

El bagazo es un recurso que fue inicialmente considerado muy importante por su abundancia, rápida renovabilidad, bajo costo y regularidad del abastecimiento, en las mejores condiciones. En realidad fueron empresas azucareras

que iniciaron la utilización de un material de desperdicio que, como ya hemos mencionado, se utilizaba parcialmente como combustible y en esas condiciones permitía afrontar una producción en gran escala y a un nivel de costos comparable con los niveles alcanzados en otros países con recursos altamente rendidores. Sin embargo, el propio desarrollo de la industria llega a poner en evidencia la importancia del uso alternativo del bagazo, tanto más que se ha elevado considerablemente el precio de los combustibles, con el resultado de convertir el bagazo en un insumo caro y que además debe incorporar costos de transporte en la medida que la producción de la zona inmediata no sea suficiente (Paramonga) o no sea disponible por otras razones (Cayaltú). Además, en la última década se ha planteado el problema de un abastecimiento suficiente y continuo, ya que cambios institucionales como los que se derivan de la Reforma Agraria, modifican las condiciones y modalidades de venta de bagazo e introducen distorsiones en términos de precios y seguridad de abastecimiento. Por último, cuando la utilización del bagazo ha alcanzado niveles importantes, el efecto de fenómenos de la naturaleza, como una sequía y la consecuente menor cosecha de caña, producen un efecto neto de reducción de los volúmenes de producción.

En definitiva aparece pues nuevamente el interés de ampliar la gama y la disponibilidad de nuevos recursos fibrosos que reúnan las características de ser renovables, baratos y, en alguna medida controlables. Esta es la tercera línea de búsqueda y tal vez la más importante desde diversos puntos de vista para la industria de Pulpa y Papel en el País.

La búsqueda de nuevos recursos fibrosos es de suyo muy exigente y a priori plantea la eventual modificación e incluso el abandono de procesos conocidos y experimentados porque deben ser, en mayor o menor medida, específicos para cada material. Por lo mismo se trata de un proceso lento, costoso y cuyos mayores riesgos son que el rendimiento no sea lo suficientemente elevado o que la obtención de pulpa precise de procesos e instalaciones radicalmente diferentes de los que ya existen en el país. Actualmente y desde hace tres años, el esfuerzo de investigación y experimentación se concentra en Paramonga que, con cargo a todo el complejo, tiene un laboratorio de investigación e instalaciones tipo planta piloto para la experimentación industrial, y en ellos se está estudiando la utilización de cerca de cuarenta materiales fibrosos, algunos de los cuales ya han sido identificados como recursos complementarios utilizables. Tenemos así algunas plantas malváceas como la *Urena Lobata*, de crecimiento rápido; y, de especies arbóreas, como la *Lupuna* o la *Gmelina Arbórea* que alcanzan su desarrollo en pocos años, y en fin el *Eucaliptus*, el *Kenaf*, el *Sorgo* y el *Bambú* que se están implantando o reimplantando en zonas nuevas

de cultivo en Pucallpa, Paramonga y el Callejón de Huaylas, luego de los primeros resultados en laboratorio. Los ensayos más adelantados son los del *Eucaliptus* y la *Urena*, con los que ya se ha producido pulpa a nivel semiindustrial. Al contrario, otros recursos fibrosos, como la paja de arroz, han debido ser desechados, por lo menos en lo inmediato, porque se requeriría equipos especiales, además de que son previsiblemente graves los problemas de acopio y de seguridad de abastecimiento, dada la estacionalidad de la producción (1).

El objetivo de lograr el empleo de nuevos materiales que complementan la disponibilidad o suplan los déficits o irregularidad del suministro de bagazo, e igualmente el de producir pulpas de fibra larga en el país depende de la investigación. Ya hemos señalado la existencia de equipos y la concentración del esfuerzo, y ahora debemos referirnos a la capacidad y experiencia acumulada por el personal vinculado a la investigación y experimentación. En efecto, desde los años 30 hubo un apreciable trabajo de investigación realizado por el personal técnico de la empresa propietaria (Grace) de origen extranjero, y en estrecha vinculación con empresas del mismo grupo en los Estados Unidos, pero paulatinamente se incorporaron profesionales peruanos, muchos de los cuales continúan en las diferentes plantas del complejo. El resultado es que después de la nacionalización se ha mantenido la capacidad de ingeniería en las plantas directamente ligadas (Paramonga y Trupal), y luego de la formación del complejo se ha puesto esa capacidad al servicio del conjunto, con resultados muy positivos en los casos de Cayaltí, de Papelera Peruana y en menor medida en Pucallpa. El personal técnico en su conjunto posee una buena formación específica de alto nivel que en la mayoría de los casos, incluye entrenamiento o estudios en el extranjero; así como el aporte real y potencial que resulta de su vinculación formal, como empresa, con experiencias e investigaciones que se realizan en otros países.

El trabajo de investigación es realizado en forma permanente e independiente de la operación de las plantas por seis ingenieros y catorce analistas, y por ello puede afrontar proyectos de mayor aliento y aún proyectarse más allá del complejo y del país. En efecto, la experiencia de planta y la capacidad de investigación han hecho posible que el hoy Complejo Paramonga suscriba diver-

---

(1) También se debe mencionar otro esfuerzo del sector público en esta dirección, y es un convenio entre M.I.C.T.I., y la Universidad Agraria para el estudio de las posibilidades de uso de recursos madereros en la producción de Pulpa (1978), el mismo que identificó 53 especies aprovechables.

sos convenios (16 en total) a través de los cuales está ofreciendo asistencia técnica en el desarrollo de procesos y al diseño y montaje de plantas de pulpa y papel a partir de bagazo, en diversos países. Ahora bien, esto puede interpretarse como un fenómeno de difusión hacia el exterior, mientras que dentro del país la difusión es en menor medida dentro del complejo y no existe hacia afuera, por la pasividad tecnológica de las plantas antiguas o porque la técnica de producción en otros, aún en las modernas pero no integradas o que no utilizan pulpa de bagazo, hace que el aporte técnico del Complejo no resulte interesante.

En resumen podríamos decir que la conformación del mercado, la diversidad de productos y su relación con las materias primas contribuyen a definir condiciones de rentabilidad y de subsistencia muy diversas. En esta forma, inducen también comportamientos tecnológicos muy distintos. Este fenómeno que es muy claro en la producción de papel y cartón, muestra además que la actitud frente al cambio no es por los niveles de ganancia, lo cual implicaría interés de introducirlo; sino por una búsqueda o defensa de seguridad que sumada a una reducida capacidad de inversión autofinanciada, anulan la posibilidad de expansión o reemplazo, indispensables para la introducción de cambios.

#### *4.5 Síntesis e Implicaciones*

La evidencia empírica que nos ofrecen la experiencia y el desempeño de las trece plantas industriales de Pulpa y Papel en el Perú, confirma las intuiciones teóricas sobre la manera como inciden en el proceso tecnológico, la variedad de perspectivas de optimización y las expectativas de los empresarios, su acceso al conocimiento nuevo la existencia o posesión de equipos y, finalmente, la segmentación del mercado que, en la formulación de M. Nerlove, define el medio ambiente, y lo hace conjuntamente con la presencia y acción del Estado.

En efecto ni las funciones objetivo ni las aspiraciones de eficiencia son uniformes, y ello da como resultado que las empresas definan sus programas de producción buscando niveles de rentabilidad muy diversos, que utilicen, también, con diferente intensidad el equipo del que disponen, y que estén o no interesadas en renovarlo o modernizarlo. Este aserto es valedero sobre todo para diferenciar grupos y no excluye el hecho de que alguna empresa del grupo orientado al segmento mayor de mercado, tenga aún serios problemas economi-

cos; de manera que lo aconsejable es evitar un juicio en esta materia, el mismo que tendería a ser inútilmente catastrófico.

Por otra parte, dada la ubicación en el mercado, el volumen y orientación de la producción, y por supuesto la capacidad financiera y voluntad de cambio, resulta que unas empresas están abiertas al cambio y además tienen posibilidades de adoptarlo, incluso de generarlo; y otras que no lo están, aunque tengan alguna información o interés, no pueden satisfacer los requerimientos económicos y financieros. En esta línea de análisis se debe llegar a aceptar que el cambio no es igualmente interesante para todos, o simplemente no es interesante para algunas empresas; a pesar del dinamismo del conjunto o el de las empresas más importantes. El fenómeno tecnológico es bastante intenso en el caso de las empresas grandes y en general de las que se orientan a los segmentos mayores (y en expansión) del mercado y es prácticamente nulo en el de las empresas menores.

Por último, la configuración del mercado con las particularidades que hemos visto, tanto por el lado de la demanda como de la producción, hace posible una oferta global que resulta de la contribución de empresas no siempre competidoras entre sí, sino por grupos. Como se ha mostrado anteriormente, la demanda que se encuentra en expansión es la que involucra los productos que actualmente ya representan la mayor proporción del consumo actual (75% del total) (1), y ese tipo de productos justamente es el que plantea los mayores requerimientos técnicos y de escala de producción. Tenemos pues el caso de una presión del mercado hacia el cambio o progreso técnico, bastante típica para las firmas grandes y aún pequeñas pero modernas y por otro lado la seguridad de una clientela (mercado cautivo) o de una producción poco exigente en términos de calidad y volumen, que anulan el eventual estímulo del mercado, para las otras.

En el caso de las empresas de dimensión pequeña, debemos distinguir la situación y posibilidades de las que no tienen capacidad o interés en introducir modificaciones o modernizar, que en el mediano y largo plazo están libradas a la subsistencia de otras producciones y artesanales o dirigidas a mercados muy

---

(1) El total del consumo para 1980, podemos decir que el papel de periódico representa el 30%; el papel para sacos multipliegos 16%; el cartón para corrugar 14%; el papel bond y similares 10%, y finalmente papeles sanitarios 5%. Los restantes se consumen en proporción menor.

específicos, y por otro lado el de las que tienen capacidad de modernizar y adecuarse a nuevas exigencias.

En efecto, dada la dimensión del mercado interno, y el pequeño volumen de la demanda, incluso internacional, estas plantas tendrían ventajas en especializar su producción e incluso (en la medida que se resuelvan problemas técnicos o de disponibilidad de insumos adecuados en producir algunos papeles especiales. En estos casos y a diferencia de los grandes rubros de la demanda, la rentabilidad no está asociada a la escala de producción, es decir, el beneficio unitario alcanzable es bastante más alto.

Finalmente, la presencia y acción del Estado, en una primera etapa significó apoyo al establecimiento y expansión de plantas, con objetivos de sustituir importaciones (1959 en adelante), con resultados apreciables en términos generales; a partir de 1970 la política industrial significó reafirmación de los objetivos de sustitución, pero introduciendo elementos de incertidumbre, principalmente por la perspectiva de la nacionalización que, hasta la completa implementación, redujo el dinamismo del sector. Sin embargo, una vez resuelto el problema, hemos visto que la concentración hizo posible un fenómeno de difusión intra-grupo que es muy importante. Actualmente, la reorientación del rol empresarial del Estado y la apertura al comercio exterior, plantea otra cuestión, y es la del abandono bastante indiscriminado de la excesiva protección que existía sobre diferentes papeles, que incluso ha desgravado el producto (papel) pero no en algunos insumos y contribuye a reforzar un diferencial de costos desfavorables con respecto a otros países que, por lo demás, estimulan la exportación.

En el país se ha acumulado una experiencia particular, un aprendizaje muy apreciable, sobre todo en la utilización del bagazo que sustenta la posibilidad del desarrollo industrial en estas ramas. Pensamos que el mejoramiento de procesos y equipos así como la calidad y variedad de los productos y la incorporación de nuevos materiales fibrosos, que son posibles técnicamente, pueden ser económicamente viables y por lo mismo contribuir al logro de una producción razonablemente competitiva a nivel internacional, y suficientemente grande, sin ser excluyente, para el mercado interno en los principales rubros. La continuidad de los esfuerzos, y el hecho de que un cambio organizativo (que no tenía ese objetivo específico) hayan permitido y estimulado difusión de conocimientos, y capacidad de ingeniería, permiten apreciar el valor de esos elementos, y la necesidad de apoyarlos y perfeccionarlos.

## CAPITULO 5

### LIMITACIONES DE LA ACTIVIDAD INTERNA Y RESTRICCIONES A LA INNOVACION; EL CASO DE LAS INDUSTRIAS FARMACEUTICA Y QUIMICO-FARMACEUTICA\*

---

\* Este capítulo es una versión revisada, ampliada en unos aspectos y reducida en otros, del artículo publicado en colaboración con María Antonia Reményi y que apareció en *Socialismo y Participación*, Revista del Centro de Estudios del Desarrollo y la Participación (CEDEP) No 10 (Mayo de 1980), bajo el título "La industria farmacéutica en el Perú: Características y Limitaciones".

En el caso de la Industria Farmacéutica, más claramente que en otras ramas, el Cambio Técnico no es una posibilidad amplia e irrestrictamente abierta para las empresas. Por una parte, son muy elevadas las exigencias económicas y científicas de la búsqueda e implementación de innovaciones; y por otra, el interés de la búsqueda o la deseabilidad no es por los cambios en sí mismos, sino en razón de su aplicación, con fines mucho más amplios que la exclusiva eficiencia industrial, y que comprometen opciones sociales, sistemas de prestación de servicios y aún otros aspectos. Todo esto contribuye pues a otorgar alcance y características particulares al dinamismo tecnológico y al mismo tiempo, a reducir las posibilidades de las empresas.

La innovación mayor (la introducción de una nueva droga o la utilización de un proceso radicalmente nuevo y superior para producir alguna) y aún la innovación menor (adaptación o modificación no sustancial), en la rama farmacéutica, están mucho más vinculadas que en otras ramas a la investigación básica o científica pura, de manera que un nuevo fármaco se *descubre* luego de esfuerzos sistemáticos de búsqueda y de evaluación de efectos, y más bien la *invención*, como resultado de la intuición o de factores fortuitos, está prácticamente excluida. Por lo mismo, las exigencias de capacidad económica y científica son grandes y, en el caso de inexistencia o insuficiencia, llegan a constituir criterio de exclusión o a confinar el esfuerzo y la creatividad de las empresas a ámbitos muy localizados y de contenido relativamente insignificante.

Sin embargo, las empresas deben resolver en lo inmediato y a mediano plazo, problemas de un mayor volumen de producción y de costos; y afrontar permanentemente los controles sanitarios y restricciones económicas que, por

lo demás, actúan la mayor parte de veces como solicitudes opuestas. En realidad, pensamos que es en base a estas motivaciones y dentro de la solicitud general del producir medicamentos conocidos y ampliamente utilizados en el país, que se conforma y que ofrece su aporte la actividad tecnológica interna en esta industria.

A diferencia del precedente, lo que nos proponemos en el presente capítulo es investigar el alcance de los condicionamientos, restricciones y limitaciones a la actividad tecnológica interna y a sus posibilidades de concretar innovaciones. Por otra parte, y esta vez en forma coincidente con el estudio apoyado en las industrias de Pulpa y Papel, mantendremos el interés por examinar el rol de la estructura y funcionamiento de los mercados sobre la actividad tecnológica. Nuestro estudio empírico y base de reflexión se refiere a las industrias Farmacéutica y Químico-Farmacéutica, cuyo ritmo y estilo de desarrollo, así como las restricciones que debe afrontar, nos parecen particularmente sugestivos.

Nuestro trabajo se apoya en algunos esfuerzos parciales de análisis del sector y busca, con información nueva, explicar la forma cómo la estructura industrial, la conformación del mercado y el tipo de relación con el exterior influyen y reciben influencia del desempeño tecnológico. Más específicamente aún nuestro intento es el de identificar y caracterizar la actividad tecnológica interna, es decir, la posibilidad y modalidades de Cambio Técnico que se han operado y pueden operarse en el sector.

### *5.1 Etapa inicial de la Industria Farmacéutica y condicionantes de su desarrollo*

La Industria Farmacéutica es una de las industrias de más reciente consolidación. Según las informaciones disponibles, las actividades productivas de fármacos a escala y con métodos industriales aparecieron en Alemania alrededor de 1870, es decir, prácticamente un siglo después de iniciada la Revolución Industrial. En los Estados Unidos la Industria Farmacéutica se desarrolla propiamente a partir de la Primera Guerra Mundial.

Tal como veremos más adelante, la producción farmacéutica depende simultáneamente de las posibilidades que puedan crear los nuevos conocimien-

tos en los campos químico y físico como biológico y médico, y esto explica inicialmente la oportunidad de su desarrollo y las características que reviste.

En la etapa entre las dos guerras se produjeron algunos hechos como el descubrimiento de la sulfanilamida y cambios en la técnica médica que, conjuntamente con las exigencias de la época y, muy especialmente, las exigencias de la guerra, estimularon la producción en gran escala de medicamentos que reunían las características de gran eficacia y una relativa versatilidad. La posibilidad de distribuir este tipo de medicamentos influyó en la casi total eliminación del farmacéutico clásico, que en un pequeño laboratorio preparaba las recetas prescritas por el médico y para un caso específico. Habría que anotar además, que en esos laboratorios no se podía afrontar la preparación de medicamentos complejos y en condiciones de precisión muy estricta.

En lo que se refiere a la producción de fármacos en el Perú, es evidente que desde hace mucho tiempo ha tenido la característica de una actividad artesanal de elaboración de preparados, como hemos mencionado en el párrafo anterior, y durante toda esa etapa se ha recurrido a la importación de toda la gama de medicamentos conocidos y ya utilizados en el país.

Hace aproximadamente 40 años que aparecieron o se expandieron los primeros laboratorios farmacéuticos con características industriales, aunque los diversos estudios (1) y la evidencia que hemos podido obtener, indican que se trataba de una actividad de escasa transformación (envasado, tableteado, disolución o mezcla) de productos intermedios importados. Esta característica, como veremos más adelante, a pesar de haber evolucionado algo, subsiste en la Industria Farmacéutica actualmente.

En lo que se refiere a la expansión de esta actividad, se pueden encontrar dos períodos muy diferenciados entre sí y separados por la promulgación, en Noviembre de 1959 y julio de 1960, respectivamente, de la Ley de Promoción Industrial y del Reglamento específico para la industria, cuyo contenido y alcances hemos sintetizado en el capítulo 2.

Como hemos visto, el objetivo de la Ley era de impulsar el desarrollo de la Industria Manufacturera peruana y lograr su descentralización. En la industria que nos ocupa, los resultados han sido los de un importante creci-

---

(1) Naciones Unidas, Análisis y Proyecciones del Desarrollo Económico: El Desarrollo Industrial del Perú (México: D.F., Abril 1959).

miento cuantitativo de la producción de medicamentos y fármacos en general, pero sobre todo a base de la formación de una serie de actividades dependientes de insumos importados: y además, puesto que las empresas gozaban de facilidades para importar, realizaron una importación indiscriminada de equipos y maquinaria. el resultado de conjunto es que los frutos buscados, a mediano y largo plazo, no se han logrado ni corresponden al esfuerzo realizado ni a las oportunidades comprometidas (2). En otras palabras, la necesidad y urgencia de importar es incluso mayor (cuantitativamente) en un cierto número de rubros, y lo que ha cambiado, evidentemente, es la composición de los bienes y servicios que deben importar.

En 1960 operaban sólo algunas plantas industriales que alcanzaban a cubrir menos del 15% de la demanda nacional, en términos de valor. El resultado de la política mencionada fue la aparición de numerosas plantas industriales, algunas nuevas y otras (subsidiarias de empresas extranjeras) que con anterioridad a 1960 sólo poseían agencias comercializadoras. Es evidente que, la prohibición de importar productos terminados como medida de protección significaba prácticamente la exclusión de esas firmas o su desplazamiento del mercado local. Las inversiones realizadas por esas firmas reflejan pues, un comportamiento defensivo y no necesariamente, una actitud expansiva.

Los efectos de esta política promocional por otra parte, se han manifestado muy fuertemente en los años inmediatos a su implementación y se han ido atenuando posteriormente; en todo caso, la información corrientemente disponible de fuente oficial, muestra que ha habido una expansión cuantitativa de la producción, del número de empresas en el sector, y en menor medida, del empleo. Igualmente, la naturaleza de la actividad permanece como la de una elaboración final, sea por la complejidad de los procesos de síntesis química y biológica, o bien, porque la es la del mercado, es decir, la demanda interna y las posibilidades de exportación, han impuesto restricciones al desarrollo y a la integración de la industria en el país.

En cualquier circunstancia se ha registrado un incremento sustancial en la producción farmacéutica nacional, e incluso en términos relativos se puede comprobar que ha tenido un crecimiento más rápido que el sector industrial en

---

(2) Ver al respecto, M. Beaulne, "Industrialización por Sustitución de Importaciones: Perú 1958-1969, Lima, ESAN/Campodónico, 1975 donde muestra que los costos de la "producción local" son en algunos casos superiores a la importación de productos finales. La producción farmacéutica estaría en muchos casos en esta situación.

## CUADRO Nº 1

### CRECIMIENTO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION

(Tasa promedio)

	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975
Sector Manufacturero	8.50	8.74	7.73	9.17
Industria Química	19.79	15.85	9.25	16.91
Industria Farmacéutica	8.64	21.82	10.54 (1)	12.37 (2)

Fuente: Elaborado a partir de las series de Índices de Volumen Físico de la Producción del Banco Industrial del Perú para 1955-1968 y del Ministerio de Industria y Turismo para 1965-1975

(1) Corresponde al período 1965-1968

(2) Corresponde al período 1968-1975

conjunto. Entre 1960 y 1965 la Industria Farmacéutica creció con una tasa promedio de 21.82%, muy superior a todo el sector, como puede apreciarse en el Cuadro No. 1 en el que también se pueden percibir las diferencias con el ritmo de crecimiento en el quinteto anterior.

Más adelante, al mismo tiempo que el debilitamiento de la eficacia de los incentivos, hay que tomar en cuenta que cuando el país redefine e intensifica su política de industrialización, e intenta modificar las estructuras con la Ley General de Industrias de 1970 (D.L. 18350), se definen parecidos sistemas de incentivos, pero se introduce un nuevo criterio de priorización entre las actividades; así como, se reglamenta y se restringe la presencia y operación de capitales y de firmas extranjeras como ya hemos señalado en otro capítulo. De acuerdo a la priorización, la Industria Farmacéutica es reconocida como industria de segunda prioridad, es decir de apoyo social, productora de bienes esenciales para la población. Consecuentemente, no beneficia como antes de las mismas facilidades para la inversión y la importación; y por otra parte la importante proporción de firmas extranjeras y filiales de transnacionales que operaban en el sector han debido recomponer la estructura de su capital social y atenerse a nuevas disposiciones en materia de remesas por concepto de utilidades. Sin embargo, y sin el carácter espectacular del primer quinquenio del setenta, se produce un crecimiento del sector que todavía es importante.

Otros elementos que simultánea e independientemente han condicionado el desarrollo de la Industria Farmacéutica y que contribuyen a definir sus características actuales son ciertas peculiaridades de la demanda por productos farmacéuticos, y por otra parte, las exigencias particulares de la producción en esta industria, la naturaleza de los insumos necesarios y la tecnología. El análisis de estos aspectos es en realidad el objetivo de este capítulo y lo presentaremos en secciones ulteriores, luego de ubicar la importancia de la Industria Farmacéutica dentro de la industria peruana y sus características estructurales.

## 5.2 *Evolución Reciente y Estructura Actual*

De acuerdo a la nueva Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), la Industria Farmacéutica (3522) está considerada en el rubro de Productos Químicos Diversos (352) dentro del grupo de fabricación de Productos Químicos (35); es por este motivo y por las consideraciones de eslabonamientos, que al analizar su ubicación en el Sector Manufacturero y su evolución, tendremos en cuenta, sobre todo, la situación de la Industria Química.

En 1965 la Industria farmacéutica generaba alrededor del 3.6% del empleo industrial y el 44.9% del empleo en el sector Químico, mientras que en lo que a Valor Agregado se refiere, las cifras eran del orden del 3.5% y 33.5%, respectivamente. Sin embargo, en 1977 si bien se mantenían aproximadamente los porcentajes en relación al Sector Industrial, la participación en la Industria Química se había reducido al 32.9% del empleo y 22.4% del Valor Agregado del sector. Esto es explicable pues en el período considerado, la Industria Química ha sido una de las más dinámicas del sector, ya que registró un crecimiento superior al promedio e incrementó su participación debido al surgimiento, en ese período, de las industrias de resinas plásticas y fibras textiles.

La Industria Farmacéutica ha mantenido pues su participación dentro del Sector Manufacturero, pero podemos observar que el ritmo de su crecimiento no ha sido sostenido y que ha fluctuado por influencias variables y aún contradictorias de la evolución de la demanda y de la situación económica del país.

En efecto, se ha producido una evolución del poder adquisitivo de la población como resultado de un esfuerzo redistributivo del ingreso y del movimiento de los precios, todo lo que ha originado alternativamente expansiones y compresiones de la demanda en los últimos 10 años, en términos generales

(1). En lo particular la subsecuente recomposición del gasto ha afectado, en lo positivo como en lo negativo, a la demanda por productos farmacéuticos que como los otros bienes habitualmente incluidos dentro del rubro de bienes no durables de consumo son bastante sensibles a la fluctuación de los ingresos reales.

Igualmente, hay que tomar en cuenta que, tanto por el esfuerzo gubernamental de ofrecer en forma extensiva servicios de salud, como también por el efecto de la evolución socio cultural, tiende a acentuarse la frecuencia y las circunstancias por las cuales se recurre a servicios especializados de salud y consecuentemente se generaliza el hábito o la necesidad de utilizar fármacos.

En lo que toca a la situación económica del país, es necesario tener en cuenta que la Industria Farmacéutica debe recurrir a la importación masiva de materias primas, lo cual significa un uso relativamente intensivo de la capacidad de importar del país. Esta situación ha sido definida por algunos autores como de "*Industrialización Nacional Dependiente*" (2). Ahora bien, la capacidad de importar se ve comprometida por fenómenos de origen interno o externo o aún de ambos, como parece ser el origen de la crisis actual, y por ello las restricciones en términos de precios y cantidades afectan más severamente a actividades como la farmacéutica que son más fuertemente dependientes.

Para examinar el desempeño de la Industria Farmacéutica, resumimos en los Cuadros No. 2 y No. 3 algunos indicadores de su estructura durante los períodos 1961-1967 y 1971-1977, en razón de la discontinuidad en la generación de información por las mismas fuentes.

- 
- (1) Ver al respecto, Máximo Vega-Centeno, "Planificación, Precios y Presupuestos Familiares: Lima 1961--1977" Cuadernos de CISEPA, (Departamento de Economía de la Universidad Católica del Perú, Lima, Abril 1979).
  - (2) Mario Krieger y Norma Prieto utilizan esta denominación al referirse a la Industria Farmacéutica Argentina en su trabajo: "Comercio Exterior. Sustitución de Importaciones y Tecnologías en la Industria Farmacéutica Argentina", *Desarrollo Económico*, Revista de Ciencias Sociales, No. 66, vol. 17 (jul.- Set. 1977), pp. 180. Además de la necesidad de importar materias primas la dependencia aparece también en términos de Tecnología, es decir, capacidad de lanzamiento de productos nuevos o de preparación en condiciones competitivas (tanto de calidad como económicas) por esfuerzo interno, ya que tanto empresas extranjeras como incluso firmas nacionales deben obtener, vía licencias, el derecho y la posibilidad de utilización de conocimientos, métodos y productos creados y patentados en el exterior.

## CUADRO Nº 2

## ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA

(Unidades y Porcentajes del Valor de Producción)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Establecimientos Informantes	42		57	59	63	68	69
Personal Ocupado	2,902	3,384	3,950	4,715	5,128	5,772	6,033
— Empleados	1,222	1,389	1,722	2,214	2,472	2,829	3,029
— Obreros	1,680	1,995	2,228	2,501	2,655	2,943	3,004
Valor Bruto de la Producción	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Remuneraciones	17.45	18.54	19.52	22.23	19.71	19.32	18.09
— Sueldos	13.84	14.41	15.24	17.89	16.03	15.20	14.02
— Salarios	3.61	4.12	4.28	4.34	4.18	4.11	4.07
Valor de los Insumos	34.80	37.53	41.02	40.70	40.55	35.12	31.81
— Materias Primas	22.38	24.88	26.00	25.62	26.50	23.51	21.21
— Materiales (Envases, etc.)	11.95	11.98	14.50	14.48	13.58	11.10	10.13
— Combustibles	0.24	0.24	0.20	0.22	0.17	0.18	0.17
— Energía Eléctrica	0.23	0.43	0.32	0.38	0.30	0.33	0.30
Valor Agregado	65.20	62.47	58.98	59.30	59.45	64.88	68.10
Valor Bruto de Producción (miles de soles)	403,858	517,157	652,102	751,452	1,015,329	1,343,780	1,604,194

FUENTE: Elaborado a partir de la Estadística del Banco Industrial del Perú.

## CUADRO Nº 3

### ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA (Unidades y Porcentajes del Valor de Producción)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976 (1)	1977 (2)
Establecimientos Informantes	84	83	84	90	88	85	100
Personal Ocupado	6,363	6,719	7,136	7,425	7,658	7,658	7,347
— Empleados	3,352	3,558	3,694	3,869	4,016	4,270	4,076
— Obreros	3,011	3,161	3,442	3,556	3,740	3,388	3,271
Valor de Producción	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Remuneraciones	15.15	14.51	15.09	16.19	17.17	14.54	14.20
— Sueldos	11.97	11.12	14.45	12.23	12.65	10.84	9.93
— Salarios	3.18	3.39	3.64	3.96	4.52	3.70	4.27
Valor de Insumos	43.21	44.24	46.92	44.62	45.79	45.80	44.65
— Materias Primas	23.25	24.19	26.40	26.32	27.21	28.57	28.55
— Materiales (Envases, etc.)	10.35	8.70	9.00	8.92	9.53	9.11	7.85
— Combustibles	0.16	0.15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.15
— Energía Eléctrica	0.20	0.18	0.19	0.19	0.20	0.19	0.30
— Otros Insumos	9.25	11.02	11.22	9.08	8.74	7.82	7.80
Valor Agregado	56.79	55.76	53.08	55.38	54.21	54.20	55.35
Valor de la Producción (miles de soles)	3,671,458	4,671,458	5,211,175	5,972,266	7,588,194	10,870,964	13,394,469

Fuente: Elaboración propia en base a la Estadística Industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

Nota: (1) Cifra preliminares.

(2) Corresponde alcosto de los artículos vendidos sin transformación, el pago por trabajos de carácter industrial, los respuestos y accesorios y otros gastos de establecimiento.

A pesar de que, como hemos señalado en la sección precedente, han habido cambios en la política que ha normado el desarrollo del sector, se puede apreciar una estructura similar en los dos períodos. En 1961 existió un número pequeño de establecimientos en el Sector Manufacturero Peruano (40) y en la Industria Química (44).

Estas características se mantienen en términos generales, ya que la expansión de la Industria se ha basado en el incremento del número de establecimientos los cuales llegan a 100 en 1977.

En cuanto a los indicadores de la producción debemos anotar que inicialmente los insumos representaban el 35% del Valor de Producción, y que esa proporción se acentúa en el curso de los períodos que estamos considerando. Este fenómeno corresponde a la elevación de los precios, al tipo de insumos (con precios unitarios mayores) y a los volúmenes importados de esas materias. En la composición del Valor Agregado, se puede apreciar que apenas la tercera parte corresponde a remuneraciones así como que en estas últimas, los sueldos cuadruplican a los salarios. Esta comprobación que, con ligeras variaciones se mantiene en todo el período, podría interpretarse como una composición altamente calificada en los elencos de las plantas pero debemos anotar que la distinción entre obreros y empleados involucra también, en la segunda categoría, al personal destinado a tareas y funciones de comercialización.

En resumen, la Industria Farmacéutica, en estos períodos que podemos reconocer como la etapa inicial de la consolidación industrial, se caracteriza por una dimensión de establecimientos de tamaño mediano o pequeño, aunque el valor de sus activos pudiera sugerir un mayor peso cuantitativo; de la misma manera que el valor de sus stocks de materias primas (de precio unitario muy elevado) pueden inflar, a través del volumen de operaciones financieras, la importancia real de este sector. Por otra parte, en la composición del Valor Bruto de Producción, la reducida importancia del uso de nuevas fuentes energéticas ofrece una primera indicación acerca de la naturaleza de operación de la Industria Farmacéutica peruana, la misma que muchas veces se reduce a procesos simples o de tratamiento elemental de las materias primas.

### 5.3 Procesos Productivos, Exigencias y Eslabonamientos

El producto, o mejor, la amplia gama de productos de la Industria Farmacéutica, reúne un conjunto de características que derivan de su composición, del proceso de elaboración y también de su uso o administración. Un producto farmacéutico debe ser capaz de modificar o de generar procesos físico-químicos y biológicos en el organismo humano, con el fin de preservar o recuperar las condiciones de su normal funcionamiento, es decir, preservar la salud.

Por lo anotado aparece la doble exigencia de un alto poder químico o biológico por una parte, y por otra parte de ser tolerable y sin efectos adicionales negativos para el organismo. Estas condiciones, que podríamos recapitular como las de *eficiencia* y de *innocuidad*, conjuntamente con las de *estabilidad* y *facilidad de aplicación*, definen diferencias en las características, presentación y aceptación de los productos farmacéuticos con los de otros productos y aún en las características del equipo necesario.

Todo producto farmacéutico está constituido por dos tipos de componentes que son el *principio activo* y los *excipientes*. El primero, como su nombre lo indica, es la sustancia química o bioquímica que concede al producto las propiedades medicinales o terapéuticas; por lo mismo, constituye el insumo básico. Los excipientes son sustancias que se utilizan para lograr propiedades deseables de estabilidad o conservación del principio activo, para asegurar la acción del mismo, sea después de un tiempo de la ingestión o administración o bien sólo al haber alcanzado determinado órgano (revestimientos), o en fin, diversas características de sabor, presentación u otras referidas a la naturaleza, potencia y tolerabilidad del principio activo por el organismo (1).

Evidentemente, los problemas fundamentales en la producción farmacéutica se concentran en la identificación y producción de los principios activos, proceso que es largo, costoso y complejo.

En efecto, si consideramos lo que podría llamarse la historia de un nuevo medicamento o producto farmacéutico se pueden distinguir una serie de etapas. La primera etapa es de carácter preparatorio, en la cual la búsqueda es

---

(1) Esa es, por ejemplo la función que cumplen el agua destilada, las cápsulas de gelatina y el revestimiento de caramelo de algunas pastillas, así como ciertos jarabes y almidones.

esencialmente en el dominio químico para descubrir lo que comunmente, y en lenguaje técnico se conoce como una droga y para determinar su estructura molecular. Una segunda etapa, que se puede definir como la fase de desarrollo, tiene por objeto investigar la acción de esa droga sobre organismos vivos, es decir lo que se conoce como su acción farmacológica, la misma que se experimenta con animales, con el fin de evaluar su acción terapéutica o curativa; los efectos secundarios, así como la dosificación y la forma de administración. Posteriormente, cuando una droga ha demostrado efectividad, estabilidad y reducido o nulo riesgo de efectos negativos, se procede a la experimentación clínica, es decir, administrándola a personas sanas y enfermas con el fin de determinar la capacidad y la tolerancia del organismo humano; así como a confirmar la eficacia de la acción terapéutica. Finalmente, se puede afrontar una etapa propiamente industrial, en la cual un producto o una droga debidamente experimentada y, trámite fundamental, debidamente autorizada por los organismos competentes de salud puede ser producida por métodos y a escala industrial.

La generación de un producto, como acabamos de reseñar, también podría ser descrita a través de los esfuerzos de investigación en que están comprometidas disciplinas o actividades, que eventualmente están involucradas en las tres fases ya mencionadas. En primer lugar, se tiene la investigación química, más identificada con la etapa preparatoria y cuyo objetivo es la síntesis de nuevos productos o el descubrimiento de nuevos métodos o de nuevas fuentes para sintetizar productos ya conocidos. Una segunda línea de investigación es la bioquímica, cuyo objetivo es el de analizar los procesos que genera la aplicación de un compuesto químico en organismos vivos, es decir que este tipo de investigación se inscribe en la fase inicial de la etapa de desarrollo. En la misma etapa, se debe realizar también la investigación microbiológica, es decir, aquella que debe precisar la naturaleza de la acción de la droga contra bacterias y micro organismos. Más en relación con los ensayos clínicos, se puede definir la investigación farmacológica o toxicológica para determinar la potencia de las drogas, establecer su eventual toxicidad y detectar los posibles efectos secundarios. Finalmente, se puede reconocer la investigación clínica, en el sentido estricto, que permite evaluar los resultados de la aplicación de la droga con fines terapéuticos.

El esfuerzo de investigación necesario no termina aquí, en el caso particular de los productos farmacéuticos, sino que deben aún crearse las condiciones técnicas y económicas de una producción a escala industrial; lo cual implica diseño de equipos, creación de condiciones aceptables de distribución y, antes que eso, disponibilidad de materias primas o capacidad de producirlas.

Realizar todas estas investigaciones, evidentemente implica costos muy altos, capacidad de afrontar plazos relativamente largos de concreción de los proyectos, y aún un elevado riesgo de fracaso al no poder ser superadas algunas de las etapas, o por el hecho de que otras empresas concreten sus resultados en menor tiempo. Por esta razón, se ha definido paulatimente un comportamiento diferenciado en las empresas que se dedican a la producción farmacéutica. Un primer grupo de empresas, poco numerosas, está formado por aquellas que pueden ser consideradas como innovadoras, en el sentido que están buscando el lanzamiento de medicamentos realmente nuevos; y el segundo y mucho más numeroso grupo, cuya dinámica es en el sentido de investigar y realizar transformaciones no sustanciales de drogas conocidas, o mejorar las condiciones de producción de esas mismas drogas.

En un primer análisis, el comportamiento innovador parecería corresponder a las firmas transnacionales cuya dimensión y capacidad para afrontar costos y riesgos es evidentemente mayor, por consideraciones de dimensión y de diversificación de producción y de portafolio. Mientras tanto las firmas de menor dimensión y las firmas locales estarían orientadas a la producción de drogas conocidas y bajo la cobertura de acuerdos con los centros innovadores, aunque en la actualidad ya no lo sean. Sin embargo, investigaciones recientes muestran que incluso en las firmas más grandes y las transnacionales de mayor dimensión, se comprueba una orientación preferente hacia la exclusiva modificación de drogas y al ensanchamiento de la escala de producción, más que a la innovación estrictamente hablando (1).

Es comprensible entonces, que empresas de pequeña envergadura, muchas veces limitadas por la dimensión de los mercados que deben abastecer, se orientan a la fabricación local de drogas conocidas, a la sustitución de insumos y, en cuanto al lanzamiento de productos nuevos, a la producción de fármacos que no implican el descubrimiento de una nueva droga estrictamente hablando.

En países en vía de desarrollo y en el caso concreto del Perú, éste ha sido el comportamiento típico a pesar de que los requerimientos desde el punto

---

(1) Sobre los costos, plazos y riesgos de la investigación, puede verse O. Rivas Berrocal, "Escriben los Profesionales sobre la Industria Farmacéutica", Correo (9-4-1976), donde se estiman los órdenes de magnitud de los montos y de los plazos que requerirían empresas del tipo y escala de las que operan en el medio. Igualmente, Mauricio María Campos "La Industria Farmacéutica en México", Comercio Exterior, vol. 27, No. 8 (Agosto 1977), p. 184.

de vista médico pudieran considerarse específicos y que por otra parte, existen en el país materias primas con propiedades terapéuticas, presumiblemente interesantes. Una de las razones es evidentemente la relación de las empresas de países pequeños con las grandes empresas transnacionales, la localización u orientación del esfuerzo investigador de éstas y su comportamiento de optimización a nivel mundial. Más adelante precisaremos nuestras observaciones respecto al comportamiento innovador tanto de las empresas filiales o ligadas por contratos, como de las firmas locales que están desarrollando alguna forma de investigación.

Resuelto el problema de descubrir o de adquirir autorización para fabricar el producto que ha sido descubierto y, por lo general patentado por otra firma, la producción misma de un medicamento es un proceso bastante sencillo. En efecto, consiste básicamente en someter las sustancias activas, que por lo general son adquiridas en las condiciones necesarias para ser directamente incorporadas al producto, a una serie de transformaciones fisicoquímicas que no afectan la estructura molecular y que permiten obtener las condiciones de presentación final. Es por esto, que la Industria farmacéutica, que no está integrada con las etapas de producción intermedias, es calificada como una industria de mezclado o de envasado.

Sin embargo, debemos anotar que se trata, aún en el caso de mezcla (en el sentido químico), de procesos de alta precisión que deben realizarse en condiciones estrictamente específicas y en que algún error o imprecisión puede significar alteración o anulación de las propiedades terapéuticas de los productos. Entre esas condiciones, además de la asepsia, podemos señalar el grado de hidratación, la viscosidad, la solubilidad, la temperatura de fusión, la sensibilidad a la luz, al calor y a la altura.

Evidentemente que estas condiciones implican la utilización de instrumental y equipo especializado, así como de materias primas rigurosamente controladas y de procesos que no modifiquen sus propiedades sino en lo estrictamente deseado.

Por estas razones, la Industria Farmacéutica plantea la necesidad de equipos no producidos en el país, y aún de partes secundarias de éstos, como los calderos, que deben satisfacer requisitos muy exigentes en cuanto a su estabilidad química. Igualmente en cuanto a los insumos, sean principios activos, excipientes o incluso envases.

Tratándose pues de procesos de alta precisión, el control de los mismos al final de las distintas etapas, o sea el *control de calidad* es una operación de gran importancia que debe efectuarse desde el ingreso de las materias primas hasta el momento de la distribución. Este control tiene por finalidad, por una parte, la protección de las personas que consumen los productos; y por otra parte, el resguardo del prestigio de la marca y del productor, el mismo que eventualmente es responsable de los daños o inoperancia de los medicamentos vendidos. *El control de calidad* se aplica por decisión interna de la firma o por fiscalización de la empresa concesionaria de la licencia o propietaria de la marca.

El cuidado de ejercer control sobre las propiedades de los productos farmacéuticos continúa incluso después de autorizada su fabricación y aún generalizado su empleo, debido a la evaluación clínica de los efectos, la misma que continúa a través del ejercicio de la medicina y de los servicios de diversos organismos y establecimientos de salud. Tal es el caso, por ejemplo, de algunas drogas tranquilizantes como la Talidomida, y más recientemente el caso del Entero-Vioformo y Mexaformo que han debido ser retiradas de ciertos mercados al descubrirse efectos laterales nocivos.

Lo que venimos señalando muestra ya el tipo de complejidad en el proceso de la producción farmacéutica pero es conveniente tener en cuenta que las empresas del ramo no producen uno o pocos productos sino una diversidad muy grande y bajo presentaciones diversas (inyectables, jarabes, cápsulas, tabletas, cremas, entre otras) y también bajo grados de concentración distintos (peso o unidades de principio activo por volumen). Existen diferentes funciones terapéuticas, y la producción debe responder fabricando los antibióticos, analgésicos, tranquilizantes, hormonas, vitaminas y otras especialidades que permitan el tratamiento de insuficiencias o enfermedades orgánicas específicas. Se puede admitir entonces que aún, dentro de una relativa especialización, una empresa debe afrontar diversas líneas de fabricación sin que necesariamente los equipos e instrumental puedan ser alternativamente asignados a distintas producciones.

Tenemos entonces una situación que está influenciada por los eslabonamientos con las industrias productoras de insumos y que ella misma, aun a pesar del carácter simple de los procesos que realiza, debe afrontar rigideces, diversidad de productos y controles muy estrictos y exigentes.

Lo concerniente a los eslabonamientos plantea en realidad el problema de la integración nacional de la industria, es decir, la posibilidad de que, por lo menos en algunas líneas de producción, sean otras industrias nacionales las que provean esos insumos.

La Industria Química en el Perú ha tenido un crecimiento superior al del promedio pero no ha estado orientada en forma que pudiera servir de base al desarrollo de la Industria Farmacéutica. En los últimos años los insumos han representado, como ya hemos señalado, cerca del 45% del Valor de Producción en el Sector Farmacéutico, y tal como se puede apreciar en los cuadros No. 4 y No. 5, las materias primas, es decir los principios activos y los excipientes, son importados en una proporción de nueve décimos del valor total. Además, si tenemos en cuenta el tipo de materias primas nacionales que están constituidas por excipientes de fácil elaboración, tales como almidón, azúcar, alcohol etílico, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico y algunos otros, queda muy clara la dependencia de esta industria con respecto al exterior. En efecto, no es sólo un elevado porcentaje de las materias primas y materiales que debe adquirirse en el exterior, sino que cualitativamente se trata de insumos sin los cuales la Industria Farmacéutica no sería viable en el país.

En el cuadro que recoge la información desde 1971 y que desagrega el rubro de envases y empaques, se puede observar, que éstos, a diferencia de las materias primas, son mayormente de producción nacional; e incluso que la proporción que representan en el total tiende a incrementarse. Hay que anotar sin embargo, que algunos subrubros, como el de ampollitas para inyectables sobre los cuales hay una exigencia de calidad, grado de transparencia y precisión volumétrica muy grandes, no pueden ser aún producidos en el país, en razón de que las empresas proveedoras atienden la demanda de diversos sectores. Consecuentemente, tienen una producción diversificada y mayormente sin las elevadas exigencias que acabamos de anotar. Alternativamente una producción especializada, resultaría costosa dada la reducida dimensión de la Industria farmacéutica.

El esfuerzo de integración de la Industria, mediante la iniciación de producciones farmo-químicas, es muy reciente en el país. En efecto, sólo desde 1975 está en funcionamiento una planta dedicada a la fabricación de insumos básicos para antibióticos por síntesis química. Este tipo de industria, sin embargo, involucra únicamente la etapa final de elaboración de insumos provenientes de etapas anteriores. Actualmente se encuentra en estudio la instalación de otra planta que realizaría la producción de antibióticos desde la etapa

**CUADRO Nº 4**  
**MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES**  
(1961 - 1967)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Materias Primas	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
— Nacionales	10.89	7.28	8.30	10.57	7.24	8.10	9.51
— Importadas	89.11	92.72	91.70	89.43	92.76	91.90	90.49
Total (1)	90.396	128,653	169,499	192,521	269,031	315,890	340,281
<b>Materiales (Envases y Empaques)</b>							
— Nacionales	---	---	---	---	---	---	---
— Importados	---	---	---	---	---	---	---
Total (1)	48,252	61,981	94,609	108,794	137,908	149,207	162,542

Fuente: Elaborado a la estadística del Banco Industrial del Perú.

(1) Miles de soles.

inicial de fermentación, y en este caso, sí podría llegarse a una auténtica producción local de una línea de medicamentos.

La situación es similar en cualquier otra clase terapéutica, tanto por dificultades técnicas como por justificación económica. Así por ejemplo, en el caso anterior a pesar de que el sub-mercado de antibióticos representa el 20% del mercado farmacéutico y que la producción local de insumos estaba protegida por el Registro Nacional de Manufacturas (1), se ha tenido que optar por una planta de dimensión muy pequeña y de operación, relativamente simple (2). El desarrollo de actividades integradas y la ejecución de procesos más complejos requeriría una escala de producción mucho mayor, que no asegura la demanda interna y por ello la expectativa en la demanda ampliada del Grupo Andino.

#### 5.4 El Mercado de Productos Farmacéuticos

Anteriormente nos hemos referido a la dimensión del mercado como un condicionante para la existencia y tipo de desarrollo de la Industria Farmacéutica así como de las industrias conexas. Igualmente hemos hecho referencia a algunas peculiaridades de los productos farmacéuticos.

En realidad, estos elementos, y algunos otros que debemos incorporar, otorgan características y condiciones de funcionamiento muy especiales al mercado farmacéutico y, por vía de consecuencia, condiciones de desarrollo y de innovación técnica muy específicas. En la presente sección, examinaremos algunos rasgos de la estructuración e importancia relativa del mercado farmacéutico, las formas de intermediación que modifican la *soberanía del consumidor*, así como los fenómenos inherentes a la formación de la oferta.

---

(1) Recordemos que se trata de un instrumento legal que prohibía la importación de un bien desde el momento en que un industrial nacional manifestaba estar produciendo uno semejante (D.L. 18350, Reglamento de la ley General de Industrias, 1971).

(2) La capacidad productiva de esta planta es de:

1,000 Kg/mes Acido 6 - Amino Penicilánico

1,000 Kg/mes Ampicilina

1,000 Kg/mes Diocloxacilina

250 Kg/mes Oxacilina

250 Kg/mes Cloxacilina,

la cual es pequeña con respecto a similares de otros países del mundo.

**CUADRO Nº 5**  
**MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES**  
(1971 - 1977)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976 (1)	1977 (1)
Materias Primas	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
— Nacionales	8.83	7.84	6.64	8.54	8.83	11.75	13.78
— Importadas	91.17	92.52	93.36	91.46	91.17	88.25	86.22
Total (2)	853,465	1'038,013	1'375,573	1'571,743	2'064,428	3'106,136	3'824,696
Materiales (Empaques y Envases)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
— Nacionales	73.84	73.75	77.35	81.41	79.52	80.09	83.72
— Importados	26.16	26.25	22.65	18.59	20.48	19.91	16.28
Total (2)	379,891	373,386	468,761	532,732	723,044	990,887	1,051,974

Fuente: Elaborado en base a la Estadística Industrial publicada por el Ministerio de Industria y Turismo

Nota: (1) Cifras preliminares.

(2) Miles de soles.

La demanda por productos farmacéuticos es un caso muy especial, que escapa al análisis mediante los modelos standar de mercado en los cuales existe información completa, competencia y por tanto posibilidad de decisión autónoma del consumidor, bajo la restricción única de su presupuesto.

En el caso de la demanda por productos farmaceuticos, ocurre que el requerimiento o la necesidad se plantea por fenómenos orgánicos que la persona que los experimenta no está necesariamente en condiciones de juzgar ni, lógicamente, de discernir el medicamento conveniente. En los casos que salen de lo común, los gustos o las preferencias del consumidor no juegan un papel determinante, como tampoco lo hace el precio de mercado. En la determinación del producto que se va a demandar, lo que juega un papel fundamental es la intermediación del médico, cuya función es bien conocida.

Podemos considerar pues a los médicos como un verdadero agente creador de la demanda ya que son ellos quienes indican al paciente la elección que debe realizar.

Este aspecto, el de la intermediación del médico, es muy importante para comprender los comportamientos y percibir algunos condicionantes del desarrollo de las empresas. En el Perú se emplean alrededor de 8,000 productos farmacéuticos; varios de los cuales pueden referirse al mismo producto básico y diferenciarse por la presentación o componentes secundarios y, naturalmente, por la marca. Ahora bien, si puede existir diferenciación de precios entre estos productos equivalentes, ocurre que la decisión del médico y la prescripción que resulta, no tiene en cuenta necesariamente ese factor.

En realidad estamos frente a mercados diferenciados, donde la competencia no es a través de precios y frente a los compradores potenciales, sino a través de calidad e información y ante los médicos, es decir, los intermediarios, ya que éstos al elegir entre productos similares, habitualmente, toman en cuenta sobre todo las propiedades y la eficacia de los mismos. (1)

---

(1) Al respecto, se encuentra reflexiones y comprobaciones que concuerdan con las muestras, en Lord Sainsbury (Chairman), Report of the Committee of Enquiry into the Relationship of the Pharmaceutical Industry with the National Health Service 1965-1967, (London: Her Majesty's Stationery Office, 1967), págs. 54-63; y en Cylyer A.J. "Pricing Policies" in George Teeling-Smith (Ed.) Economics and Innovation in the Pharmaceutical Industry, (London: Office of Health economics, 1966), págs. 45-49.

Parece necesario entonces, que el médico esté favorablemente informado sobre un producto o una marca y por ello se explica el monto destinado a promoción y publicidad por las empresas y el estilo científico de su esfuerzo.

Dada la proporción que representan los costos de publicidad, se puede inferir una desventaja para las empresas de pequeña dimensión frente a las grandes corporaciones transnacionales; las mismas que, incluso vía el prestigio de la marca o de un producto, tienen prácticamente cautivo el mercado o una parte de él.

Lo que venimos señalando a propósito del mercado farmacéutico es estrictamente válido para el conjunto de productos que por disposición administrativa deben venderse solamente bajo la prescripción médica. Esto es lo que se conoce como el conjunto de *medicamentos éticos* o el *mercado ético* que representan el 92% del mercado total y para los cuales existen restricciones en cuanto a la publicidad a través de los medios de comunicación masiva.

La fracción restante del mercado, es decir, aquella que representa el 8% de la demanda total, está compuesta por aquellos productos simples o de uso común y que no son necesariamente recomendados o recetados por el médico. En este caso, la formación de la demanda se aproxima algo más a los casos típicos que estudia la Teoría Económica; aunque acabamos de ver que cuantitativamente es poco significativo y podemos añadir que cualitativamente involucra medicamentos aplicables a casos simples o muy específicos.

Un intento para modificar las condiciones de distribución de productos farmacéuticos éticos en el Perú, es la creación del *Programa de Medicamentos Básicos* (1971). La idea central es la de reducir los costos y hacer accesibles esos productos a una proporción más amplia de la población, mediante la eliminación de las diferencias de marca y de los aditivos que cada una de ellas introduce al principio activo. La reducción de los costos se opera también por la eliminación de los gastos de propaganda y al reducir el pago de las regalías.

Los *medicamentos básicos* constituyen un lote de producción elaborado a pedido de un cliente (el Estado) y en condiciones especificadas por el mismo, tanto en lo económico (bases de licitación) como en lo técnico (eliminación parcial de excipientes y de distintivos de marca). Hay que anotar que este sistema ha originado comportamientos diferentes y hasta contradictorios en las empresas.

La distribución de estos medicamentos es a través del sistema de servicios públicos de salud y la venta directa al público por esos mismos servicios es relativamente reducida. En 1977 se calculó que los *medicamentos básicos* alcanzaron el 17% del total de las ventas en Farmacias y hospitales.

Este sistema, independientemente de su interés social, implica alguna forma adicional de segmentación del mercado, plantea problemas de un eficaz control de calidad, de aceptación de los productos, y sobre todo plantea problemas de abastecimiento que, a juicio de los beneficiarios y de los servicios de salud, no es suficiente ni tiene la continuidad necesaria para los requerimientos de la demanda.

Desde el punto de vista de la oferta, la estructura del mercado farmacéutico constituye también un caso muy especial, pues que él coexisten muchas empresas pequeñas y aún de tipo familiar (49% del total de establecimientos en 1975), las cuales emplean menos de 20 trabajadores y generan un porcentaje bastante pequeño de la producción (menos del 6%). Junto con estos, existen un número relativamente pequeño de firmas (8%) que cuentan más de 300 trabajadores y a las cuales corresponde alrededor del 26% de la producción del sector. Si observamos el Cuadro No. 6, veremos que las empresas que aportan la mayor proporción de la producción total (67%), son aquellas que están ubicadas entre estos dos extremos y que emplean entre 50 y 299 trabajadores. Estos establecimientos representan el 36% del total. Es decir que son las empresas de dimensión intermedia que al registrar el mayor valor Agregado por Trabajador se muestran como las más eficientes, contrariamente a lo que se podría esperar, sobre todo de las empresas más grandes.

Esta comprobación sugiere, la existencia de algún límite a la eficiencia ligada a la dimensión, el mismo que debe estar relacionado con la dimensión del mercado local y las restricciones a la exportación sobre las firmas locales y filiales de firmas extranjeras localizadas en el país.

Ahora bien, dentro de las dimensiones y distribución anotadas, es importante explorar los fenómenos de concentración de la producción en el caso de la Industria Farmacéutica Peruana; fenómenos que parecen ser característicos de las grandes empresas transnacionales.

Una visión más completa de la estructura de la oferta se puede obtener a través de dos indicadores, como son el Valor Agregado de las empresas y el Volumen de Ventas de los establecimientos que las distribuyen en mayor pro-

## CUADRO Nº 6

### ESTABLECIMIENTO EMPLEO Y VALOR AGREGADO POR CLASE DE TAMAÑO (1975)

Clase	% del Total de Establecimientos	% del Empleo	% del Valor Agregado
5-9	20.9	1.7	1.4
10-19	27.9	4.3	3.8
20-49	7.0	2.2	1.9
59-99	10.5	8.4	10.3
100-199	19.8	30.0	38.5
200-299	5.8	15.6	18.0
300-499	6.9	30.4	19.6
500-599	1.2	7.4	6.5
Total	86	7,756	4'133,701 (1)

Fuente: Elaboración propia a partir de la Estadística del Ministerio de Industria y Turismo.  
(1) Miles de soles.

porción al público consumidor; es decir, las farmacias. El Valor Agregado nos parece el mejor indicador del volumen de producción de las empresas, particularmente en el caso de la farmacéutica en que el valor de insumos introduciría distorsiones graves. El volumen de ventas en farmacias, que no agota el total de fármacos distribuidos al público, permite evaluar la importancia y eventual concentración por líneas de productos y clases terapéuticas cuya significación examinaremos más adelante (1).

Si tomamos el Valor total de Ventas, tal como acabamos de delimitarlo se puede observar que hay una cierta dispersión a nivel global. De acuerdo con el cuadro No. 7 el Volumen de Ventas de los veinte laboratorios que registran las cifras más elevadas alcanzó a cubrir, en 1974, alrededor del 50% del mercado, y el porcentaje más alto a nivel individual fue del 5%. En otras palabras, se puede comprobar que la concentración de operaciones en unas pocas empresas no es un fenómeno que se verifica en el caso de los productos farmacéuticos. Evidentemente, esta observación hay que relativizarla además en razón de la diversidad del rango de variación de los precios unitarios, o sea que no refleja correctamente ritmos ni escala de producción.

- (1) Las ventas a nivel de farmacias representan, según estimaciones realizadas por el International Marketing Statistics (IMS), el 76% del total, distribuyéndose el resto directamente vía instrucciones del gobierno y privadas.

## CUADRO Nº 7

### PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES LABORATORIOS EN LAS VENTAS EN FARMACIAS - 1974

LABORATORIOS	PARTICIPACION		PROCEDENCIA DEL CAPITAL
	Individual %	Acumulado %	
1. Productos Roche	5.00		Suiza
2. Roussel	4.46		Francia
3. Farminustria	3.83		Perú
4. Merck, Sharp & Dohme	3.44		E.E.U.U.
5. Schering Peruana	2.96	19.69	Alemania
6. Pfizer	2.42		E.E.U.U.
7. Schering Corp.	2.42		E.E.U.U.
8. Merck Peruana	2.39		Alemania
9. Instituto Sanitas	2.36		Perú
10. Boehringer Ingelheim	2.35	31.63	Alemania
11. E.R. Squibb & Sons	2.35		E.E.U.U.
12. Lusa	2.34		Perú
13. Sandoz	2.29		Suiza
14. Abeefe	2.04		Perú
15. Parke Davis	2.02	42.67	E.E.U.U.
16. Upjohn	1.87		E.E.U.U.
17. Abbott	1.84		E.E.U.U.
18. Ciba	1.78		Suiza
19. Bayer	1.72		Alemania
20. Carlo Erba	1.69	52.57	Italia
Total de Ventas (en Miles de Soles)			
	4'867,337		

Fuente: International Marketing Statistics "The Pharmaceutical Market Perú", Dic. 1974 - Sección Mercado Total - Pág. 1.

Sin embargo si tomamos el otro indicador mencionado, es decir el Valor Agregado, la situación que se percibe es algo diferente en términos de porcentajes de participación en el total y, significativamente distinta en cuanto a las posiciones relativas de las firmas competidoras. Si observamos el cuadro No. 8, veremos que una empresa, Efesa, produjo en 1974 cerca de 7.2% del total, pero de acuerdo con los datos del IMS no llega a cubrir el 1% de las ventas totales. Esta aparente incongruencia se debe a que en la Industria Farmacéutica,

por razones de escala o de costos de la inversión, algunas firmas extranjeras encargan la fabricación de sus productos a otras compañías que poseen plantas y capacidad disponible; la firma propietaria de la marca se encarga, en algunos casos, sólo de la comercialización de sus productos. La empresa anteriormente mencionada, Efesa; producía nueve líneas, o sea que además de fabricar sus propios productos, lo hacía para Carter Wallace, Imperial Chemical Ind., Janssen Pharmaceutica, Mycrofarm Delf, Nutrifarma Delf, Nutrifarma, Norwich, Pharmaceutical, Schering Coporation y Spedrog Peruana. No siendo Efesa un caso único, se explica cómo en el mismo año participan en el mercado cerca de 200 laboratorios (marcas) y sólo existían 88 plantas industriales.

Tomando cualquiera de los dos indicadores, podemos concluir que el grado de concentración absoluta relativamente es bajo en este sector, en comparación con el que se puede hallar en otras ramas industriales (1).

Sin embargo, en términos relativos tenemos que el 10% de los laboratorios que venden a través de farmacias (el 23% de las plantas industriales) controlan algo más del 50% del mercado (73% de la producción) lo cual nos indica la existencia de un núcleo oligopólico; en donde una pequeña proporción de las firmas (plantas) controlan una parte considerable del mercado. Ahora bien, en ese núcleo coexisten empresas grandes y pequeñas, tal como igualmente se ha encontrado en México y Argentina donde las 20 primeras empresas cubren el 45% y el 43% del mercado, respectivamente (1). Es decir que este tipo de formación oligopólica o concentración relativa, no es una singularidad del caso peruano sino que parece ser común en la Industria Farmacéutica, por lo menos, en países de industrialización reciente o en vías de industrialización.

---

(1) Ver, por ejemplo, Alfredo Elejalde 'Concentración Industrial en el Perú 1973' Memoria para optar el Grado de Bachiller con Mención en Economía Pontificia Universidad Católica del Perú. Hay que tener en cuenta que las comparaciones con otras ramas industriales son muy débiles pues, como se ha mencionado, el Valor Agregado incluye la fabricación para terceros y en el caso del Valor de Ventas tenemos que hay empresas que comercializan varias líneas o marcas. Es por este mismo motivo, que se consideró poco relevante el cálculo de índice de concentración como los de Herfindahl o de entropía para realizar comparaciones inter-ramas.

(1) Ver al respecto Mauricio de María y Campos "La Industria Farmacéutica en México", Comercio exterior, Vol. 27, No. 8, Agosto 1977, pág. 889; y Jorge Katz, Oligopolio, Firmas Nacionales y Empresas Multinacionales. La Industria Farmacéutica Argentina, Buenos Aires: Siglo XXI, 1974, pág. 49.

CUADRO Nº 8

PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES  
LABORATORIOS EN EL VALOR AGREGADO - 1974

LABORATORIOS	PARTICIPACION		PROCEDENCIA DEL CAPITAL
	Individual %	Acumulado %	
1. Efesa	7.25		Perú
2. Sidney Ross	6.71		E.E.U.U.
3. Prductos Roche	5.40		Suiza
4. Merck, Sharp & Dohme	4.79		E.E.U.U.
5. Pfizer	4.61	28.76	E.E.U.U.
6. Farmindustria	4.34		Perú
7. Roussel	4.23		Francia
8. Carlo Erba	4.16		Italia
9. Sandoz	3.84		Suiza
10. Instituto Sanitas	3.36	48.69	Perú
11. Squibb and Sons	3.32		E.E.U.U.
12. Lusa	2.83		Perú
13. Maldonado	2.89		Perú
14. Schering Peruana	2.67		Alemania
15. Bayer	2.54	62.94	Alemania
16. Parke Davis	2.28		E.E.U.U.
17. Ciba-Geigy	2.25		Suiza
18. Promaco	2.22		Suiza
19. Hoechst Peruana	1.97		Alemania
20. Alfa	1.93	73.59	Suiza
Total Valor Agregado (Miles de Soles)		3'307,262	

Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística industrial del Ministerio de Industria y Turismo.

Otra particularidad de la oferta de fármacos es que, tal como hemos señalado anteriormente, se encuentran en el mercado una diversidad de productos con propiedades distintas y usos también diferentes. Estrictamente hablando, no son pues en la mayoría de casos, productos que compitan entre ellos.

Si se agrupa el conjunto de productos de acuerdo a su función terapéutica, en cambio, sí es posible razonar en términos de competencia y de sustitución.

## CUADRO N° 9

### VENTAS EN FARMACIAS POR CLASES TERAPEUTICAS (1974)

Clase Terapéutica	Importancia del grupo en el mercado	Participación % de la 5 mayores firmas	Participación % de la 3 mayores firmas
Antibióticos	21.3	32.9	22.4
Hormonas Corticosteroides	6.9	61.6	45.4
Vitaminas	6.4	54.5	45.8
Terapia Vía Respiratoria	6.2	37.4	26.7
Psicotropos	4.4	49.0	35.9
Analgésicos	4.3	48.4	35.4
Cardiovasculares	4.3	62.5	47.7
Hormonas Sexuales	4.2	75.7	64.2
Nutrientes	3.6	86.9	78.0
Antianémicos	3.4	56.8	45.1
<b>Total</b>	<b>65.0</b>		

Fuente: Internacional Marketing Statistics, Op. Cit., Dic. 1974.  
Sección: 8 Sumario de Productos por Clases Terapéuticas.

ción, de manera que para cada clase terapéutica se conforma en realidad un sub-mercado. Ahora bien, como la posibilidad de uso alternativo o de sustitución entre productos de diferente clase terapéutica es prácticamente nula, hay que admitir que el mercado farmacéutico es un mercado compartimentado, segmentado o aún, un conjunto de sub-mercados individuales, en gran medida.

Por esta razón, es interesante replantear los interrogantes sobre concentración y estructura a nivel de estos sub-mercados. Así pues, la información obtenida nos muestra que tomando individualmente cada sub-mercado, el grado de concentración en términos absolutos aumenta significativamente, pues un número muy reducido de firmas controlan un gran porcentaje de las ventas (1). como se puede apreciar en el cuadro No. 9.

No se dispone de la cifra exacta de firmas que compiten en le mercado, pero se conoce que, con excepción del de Nutrientes el cual presenta un núme-

(1) Por insuficiencia de información no se ha podido hacer el análisis tomando como indicador el valor Agregado.

ro menor, en cada uno de ellos compiten más de 30 firmas. de aquí podemos inferir, que al nivel de sub-mercados es más evidente la formación de núcleos oligopólicos; es decir que la agregación a nivel de un mercado total, que no funciona como una unidad, tiende a disimular los reagrupamientos y restricciones a la competencia.

Si observamos más en detalle lo que sucede en cada uno de los sub-mercados (Cuadro No. 10), veremos en primer lugar que en cada uno de ellos las ventas están controladas por diferentes empresas; en segundo lugar, que no necesariamente todas las empresas están presentes en todos los mercados y que aún lo más general es que estén en muy pocos; en tercer lugar, que aún empresas grandes aparecen con una participación relativamente secundaria en algunos sub-mercados; y finalmente, en cuarto lugar, que empresas que no aparecen en los Cuadros Nos. 7 y 8, es decir que realizan un 1.5% del volumen de ventas o menos, aparecen como las de mayor participación en algún mercado (Nutrientes). Ahora bien, este conjunto de comprobaciones escapan a lo que se puede esperar como normal en un mercado aún imperfectamente competitivo, y confirma nuestra idea inicial de una fuerte segmentación del mercado y de la consiguiente imposibilidad de identificar firmas dominantes o formaciones oligopólicas a nivel global.

Para precisar nuestro juicio y desprender las consecuencias de la estrategia de las firmas, sobre las opciones y desempeño tecnológico, debemos considerar conjuntamente la información que venimos examinando en forma sucesiva, sobre la dimensión de las firmas y la de los sub-mercados y que está contenida en los Cuadros Nos. 7, 8 y 10, sobre todo. Esta información la podemos resumir en términos de importancia relativa de las firmas en el mercado en su conjunto y en cada sub-mercado en particular. En efecto, si trasladamos a escala la participación de los principales laboratorios en las ventas en Farmacia (Cuadro No. 7) y añadimos los cinco Laboratorios que les siguen, para compatibilizar la información (1), llegamos a totalizar el 57.95% de las transaccio-

(1) La participación de estos cinco Laboratorios en las ventas es la siguiente:

	Individual (%)	Acumulada (%)
21. Comp. de Alimentos	1.68	
22. Lilly	1.13	
23. Bristol	1.07	
24. Wyeth	0.82	
25. Organon	0.68	5.38

Aún podemos señalar que 28 otros Laboratorios que completan los 53 que aparecen en el Cuadro No. 10 realizan con los anteriores, el 64.21% de las ventas totales.

nes; si procedemos luego en forma similar, podemos representar la importancia relativa de los diferentes segmentos del mercado farmacéutico (Cuadro No. 9); y finalmente, podemos ubicar ordinalmente la presencia de las 10 mayores firmas que están presentes en cada sub-mercado, a partir de la información del Cuadro No. 1, tal como aparece en el Cuadro No. 11.

El examen del Cuadro de síntesis confirma la inexistencia de firmas dominantes estrictamente hablando, ya que sólo la firma más grande es la primera en las ventas en dos sub-mercados, cada uno de los cuales representa sólo el 6.4 y el 4.4% del mercado total; en cambio, la firma que *domina* es decir que vende la mayor proporción y alcanza al 8.2%, en el mercado más importante, o sea el de Antibióticos (21.3% del total) tiene además sólo una participación marginal en otro sub-mercado. En general se puede observar que se registra una participación importante (entre las primeras de un mercado) y o a lo más unas pocas participaciones secundarias en otros mercados para cada firma. En otras palabras, se verifica una dispersión de las firmas en los mercados, en base a una especialización bastante definida de su producción, sobre la cual volveremos más adelante.

Por otra parte, los laboratorios de capital nacional, de los cuales aparecen cuatro entre los veinte mayores y a los que habría que añadir la Compañía de Alimentos, aparecen uno con una de las participaciones más altas a nivel global (3.83%) la cual alcanza con el 4o. lugar en el sub-mercado de Medicamentos para las Vías Respiratorias y con la misma colocación en el de Analgésicos (Farminustria). Luego, tenemos el Instituto Sanitas, noveno en volumen de ventas y que es el primero (16.0%) en el sub-mercado de Analgésicos y participa en una muy pequeña proporción en los Corticosteroides y de Vitaminas; anotemos que el cuarto laboratorio peruano, Abcefe (2.04%) es el segundo en las ventas en el mercado de Analgésicos. Finalmente, los laboratorios Lusa (doceavo con 2.34% del total) son los primeros en el sub-mercado de medicamentos para la Terapia de las Vías Respiratorias, y que Compañía de Alimentos lo es en el de Nutrientes. En resumen, los laboratorios peruanos son relativamente importantes en los mercados de Analgésicos, de Nutrientes y en el de Drogas para las Vías Respiratorias; los dos primeros con productos muy conocidos y que por lo mismo respresentan un menor grado de complejidad y de dificultades técnicas; y el tercero con productos cuya demanda en el país y sobre todo en la región de la costa es muy alta y continúa, dadas las condiciones de humedad y temperatura en la mayor parte del año. Los tres sub-mercados en cuestión, en todo caso, son mercados bastante pequeños.

## CUADRO N° 10

## PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES LABORATORIOS EN CADA SUB-MERCADO - 1974

ANTIBIOTICOS		HORMONAS CORTICOSTEROIDES		VITAMINAS		TERAPIA RESPIRATORIA		PSICOTROPOS						
	Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %			
1. Pfizer	8.2		1. Merck, Sharp & Dohme	21.8		1. Roche	31.7		1. Lusa	9.2		1. Roche	17.6	
2. Roussel	7.6		2. Squibb & Sons	11.9		2. Merck, Sharp & Dohme	8.1		2. Vick	9.1		2. Ferrer Int.	9.5	
3. Carlo Erba	6.6		3. Schering Corp.	11.7		3. Welfark	6.0		3. Schering Copr.	8.4		3. Schwarz- haupt	8.8	
4. Bayer	5.3		4. Schering Peruana	9.3		4. Spedrog	4.8		4. Farmin- dustria	6.9		4. Merck S.A.	7.3	
5. Bristol	5.2	32.9	5. Roussel	6.9	61.6	5. Atral	3.9	54.5	5. Menley & James	3.8	37.4	5. Specia	5.8	49.0
6. Elli Lilly	4.3		6. Ciba	4.8		6. Sandoz	3.6		6. Roche	3.5		6. S.K.F.	4.7	
7. Squibb & Sons	3.7		7. Upjohn	4.6		7. Merck S.A.	3.4		7. Parke Davis	3.4		7. Geigy	4.6	
8. Upjohn	3.7		8. Lederle	2.7		8. Pfizer	2.9		8. Boehrin- ger Ing.	3.3		8. Magma	4.0	
9. Abbott	3.6		9. Allergan	2.5		9. Sanitas	2.8		9. Specia	2.9		9. Wyeth	3.2	
10. Schering Corp.	3.5	51.7	10. Sanitas	2.4	78.6	10. Hersil	2.8	70.0	10. Sandoz	2.4	52.9	10. Sandoz	2.7	68.2

ANALGESICOS			CARDIOVAS- CULARES			HORMONAS SEXUALES			NUTRIENTES			ANTIANEMICOS		
	Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %		Indiv. %	Acum. %
1. Sanitas	16.0		1. Sandoz	25.0		1. Schering Peruana	40.2		1. Cía Ali- mentos	46.8		1. Merck S.A.	23.3	
2. Abeefe	10.9		2. Boehrin- ger Ing.	14.0		2. Orga- non	13.3		2. Wyeth	15.9		2. Roussel	14.8	
3. Winthrop	8.5		3. Roussel	8.7		3. Upjohn	10.7		3. Mead Johnson	15.3		3. Frost	7.0	
4. Farmin- dustria	7.1		4. Merck, Sharp & Dohme	8.4		3. Roussel	7.3		4. Abbott	5.4		4. Abbott	6.7	
5. Ciba	5.9	48.4	5. Ciba	6.4	62.5	5. Vister	4.2	75.7	5. Hersil	3.5	86.9	5. Roche	5.0	56.8
6. Lilly	5.1		6. Zyma	4.2		6. Frost	2.6		6. Peikard	2.5		6. Lederle	4.5	
7. Anakol	4.1		7. O.M.	4.1		7. Wyeth	2.5		7. Merck, Sh. & D.	2.0		7. Schering Per.	3.9	
8. Hoechst	3.8		8. Bayer	3.4		8. Ciba	2.5		8. Claxo	1.7		8. Organon	3.5	
9. Merrel	3.8		9. Imperial Chemical	2.5		9. Parke Davis	2.4		9. Lederle	1.0		9. Merck, Sh. & D.	3.5	
10. Midy	3.8	69.0	10. Roche	2.4	79.1	10. Merck S.A.	2.1	87.8	10. Squibb & Sons	0.9	95.0	10. Squibb & Sons	3.2	75.4

Fuente: International Marketing Statistics, op. cit., Dic. 74.  
Sección: Sumario de productos por Clases Terapéuticas.

Se trata pues de un mercado particular y claramente segmentado en el que no tiene significación el tratar de aplicar alguna medida global de poder monopolístico. Lo que se percibe más bien es una estrategia de mercado en la cual la diversificación interviene dentro de ciertos límites definidos por las exigencias de la producción.

En efecto, se puede comprobar que las empresas farmacéuticas tienen una producción diversificada, pero dentro de esa diversificación las firmas tienden a concentrarse en alguna o algunas clases terapéuticas. Este comportamiento se explica por el hecho de que las empresas pueden esperar mayores beneficios y elevar su rendimiento concentrando su esfuerzo de investigación y adquiriendo mayor experiencia (en la producción y la comercialización) en alguna línea terapéutica. Incluso, dado que la competencia dentro de la clase terapéutica se decide muchas veces por la calidad, es decir, por la superioridad en términos de eficiencia, la estabilidad e incluso presentación y publicidad que se realice, de un medicamento de una determinada marca, sobre los de otros. Todo esto exige pues una dedicación de esfuerzos importantes, que no pueden realizarse simultáneamente. Consecuentemente una de las estrategias de crecimiento de las empresas farmacéuticas es la de especialización en uno o dos mercados, de los cuales se espera el mayor beneficio, y participar en varios otros a la vez, a título complementario o tal vez como cobertura a los riesgos de la especialización (1).

El desarrollo de una estrategia como la que acabamos de señalar, u otra alternativa, implican necesariamente afrontar las etapas de investigación previas al lanzamiento de un nuevo producto, a la modificación de otro y en general, a la incursión en un sub-mercado particular. Esta relación entre la investigación, la experimentación y la posibilidad de producción farmacéutica a escala industrial, la hemos discutido en una sección anterior, y en la presente deseamos únicamente recuperar algunas implicaciones sobre la conformación de la oferta.

En el fondo, el problema que aparece, o el condicionante para una entrada libre de las firmas en el mercado, es el alto costo de generación de la tecnología nueva, y el recurso generalizado, particularmente en esta rama, a los sistemas de protección de la propiedad industrial que hace también costoso y, en todo caso, difícil el acceso a tecnologías no generadas por las empresas.

---

(1) Ver al respecto Mario Krieger y Norma Prieto. Op. cit., pág. 183.



En este sentido, las empresas que investigan e innovan son aquellas que pueden afrontar los altos costos y los diversos riesgos de un proceso que como ya hemos descrito, es largo y complejo. Por esta razón, son básicamente las grandes corporaciones transnacionales las que realizan este tipo de esfuerzos y aún lo hacen en forma localizada o especializada.

En el caso de la actividad farmacéutica e el Perú, es evidente que son las empresas subsidiarias o las que están ligadas por contratos las que tienen ventaja relativa para lanzar nuevos productos pues benefician de las innovaciones de las casas matrices y de la aceptación que pueden tener sus productos, en razón del prestigio de la marca y de las seguridades que ofrece. Todo esto define una posición privilegiada en el mercado cuyo fundamento es de carácter tecnológico.

Habría que señalar además, que la posición en el mercado se puede mantener o consolidar a través del abastecimiento de insumos que, como ya hemos visto, es crucial para una industria como la farmacéutica en el Perú. En efecto, las posibilidades de producir insumos por restricciones tecnológicas son incluso mayores y están concentradas en un menor número de firmas, de manera que es posible que el suministro de insumos contribuya a la conformación de grupos económicos que controlan el mercado.

### 5.5 *Origen y forma de Incorporación de la Tecnología en uso*

El hecho que nuestros países deben recurrir en forma masiva al uso de tecnologías no generadas por ellos mismos, es una realidad comunmente admitida a nivel general de toda la industria, como ya lo hemos anotado, y es particularmente cierto y evidente en la industria que esta vez nos interesa específicamente (1).

---

(1) Ver al respecto J. Katz y R. Cibotti, "Marco de Referencia para un programa de Investigación en Temas de Ciencia y Tecnología en América Latina", *El Trimestre Económico*, Vol. 45, No. 1, 1978; Máximo Vega Centeno, "La Tecnología y el Desarrollo: Transferencia y Creatividad Local" en Perú: Comercio y Desarrollo (Cedep, Lima, 1979). Igualmente diversos documentos de organismos internacionales como la ONU, OEA y la Junta del Acuerdo de Cartagena; así como las de organismos nacionales.

Consecuentemente, ha preocupado a diversos niveles de análisis y con diferentes objetivos, la evaluación de los efectos económicos y sociales del empleo de técnicas y de productos creados en sociedades distintas. En la presente sección, no vamos a abordar propiamente este problema, al cual nos hemos referido en el Cap. 1 (Sec. 1.2) y que, además ha sido ampliamente estudiado (2). Únicamente vamos a señalar algunos aspectos saltantes, con el fin de obtener elementos útiles para comprender el comportamiento de las empresas en el sector en relación al Cambio Técnico, cualquiera que fuera su origen.

En lo que toca a la Industria Farmacéutica, por las razones que hemos señalado al describir el proceso productivo, la estructura del mercado y el destino de la producción; la necesidad generalizada, por una parte, y las rigideces para acceder al uso de tecnologías existentes, por otra parte, son elementos determinantes en el tipo e intensidad de su desarrollo. Más aún, si admitimos incluso que, por lo general se debe importar equipos e instrumental.

Debemos anotar que los bloqueos y rigideces mayores son los referentes a las especificaciones de los productos y a los procesos de fabricación. Por último, y como ya hemos señalado, la Industria Farmacéutica en nuestro país debe recurrir a la importación de insumos y el grado de especificidad y las condiciones de transformación de éstos, determinan muchas veces la secuencia y el tipo de procesos a desarrollar.

Ahora bien, son bastante conocidas las condiciones en que se realiza el comercio de tecnología, y la forma como la posición de negociación de las partes y la naturaleza misma de los servicios materia de transacción, generan un conjunto de efectos no equitativos; y, por otra parte, crean y consolidan una relación de dependencia. En el caso de la Industria Farmacéutica, las transacciones a propósito de Tecnología privilegian aspectos y generan consecuencias que son evidentes y graves. Esto se debe a las características y estado actual de la industria que hemos señalado líneas arriba.

---

(1) Ver por ejemplo, M. Halty Carrere, Producción, Transferencia y Adaptación de Tecnología Industrial, Washintong D.C. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de OEA, 1974; C. Vaitos, Comercialización de Tecnología en el Pacto Andino, Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 1973; y Consejo Nacional de Investigación (CONI), Estudio sobre transferencia de Tecnología: Sector Farmacéutico, Lima, 1971.

CUADRO No. 12

OBJETO DE LA TECNOLOGIA TRANSFERIDA  
INDUSTRIA FARMACEUTICA

	Nº de Contratos	% del total de Contratos
—Marca	103	83.74
—Proceso y Productos	110	89.43
—Modelo Industrial	—	—
—Asistencia Técnica	28	22.76
—Capacitación Personal en el País	6	4.88
—Capacitación Personal en el Extranjero	8	6.50
—Visitas Técnicos Extranjeros	16	13.01
—Control Calidad	80	54.04
—Información Técnica	88	71.54

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el ITINTEC

La información disponible y algunos estudios específicos (1) nos indican que la mayor parte de los contratos de tecnología suscritos por firmas peruanas con empresas extranjeras, se encuentran en primer lugar en la Industria Farmacéutica a la cual le corresponde el 30% de los contratos re-negociados. Una de las razones para que en esta rama se recurra más frecuentemente a las suscripción de contratos, en es el hecho de que una vez descubierta, probada y aceptada en el mercado una sustancia, resultaría bastante sencillo imitarla; y por ello, así como por el interés de diferenciar productos y proteger el prestigio de las marcas, se recurre masivamente al patentamiento. Consecuentemente, las firmas locales adquieren en primer lugar y con mayor frecuencia licencias para la elaboración de productos y el uso de procesos patentados, y en orden decreciente la importancia, autorizaciones para el uso de marcas, cesión de información y técnica y control de calidad, como puede apreciarse en el Cuadro No. 12.

(1) ITINTEC, Efecto del proceso de Importación de tecnología en el Perú, Serie: Política Tecnológica N5. 1977. Estudio que se basa en el análisis de una muestra de contratos.

En cuanto a los pagos por servicios tecnológicos que estipulan los contratos o pagos explícitos por tecnología y a la modalidad que revisten, encontramos que una elevada proporción (94%) de los contratos especifican un porcentaje fijo sobre las ventas (1). Esta preferencia y la práctica exclusión de otras modalidades de fijación de pagos, se explican porque la empresa que otorga la licencia puede tener un mayor control y porque en este método, al estar incluido en la base del cálculo el valor de insumos, es posible obtener montos más elevados. Esta comprobación que aparece justamente en los contratos renegotiados muestra pues que aún con apoyos oficiales y con normas que protegen a las empresas locales, llega a contraponer eficazmente el interés de estas empresas con el de las concedentes (2)

A pesar de esto, el conjunto de los pagos explícitos por Tecnología se eleva a montos relativamente modestos. En el Cuadro No. 13 presentamos algunos datos acerca de los totales pagados durante los años 1972 y 1973 y lo que ellos representan como proporción del Valor Agregado.

### CUADRO Nº 13

#### PAGOS DE REGALIAS

(miles de soles)

	1972	1973
REGALIAS BRUTAS	87,219	67,221
VALOR AGREGADO	2,392,609	2,766,197
REGALIAS/VALOR AGREGADO	3.65%	2.43%

Fuente: Elaboración propia en base a la Estadística del Ministerio de Industria y Turismo y a la información proporcionada por el ITINTEC.

(1) ITINTEC Op. Cit. pág. 24

(2) Para una discusión acerca de la "regalía óptima" para el país comprador, y de un modelo que permite percibir las dificultades para fijarla, ver J. Katz, Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente, (México: F.C.E.; 1976), Cap. 2.

Las cifras del Cuadro, que pueden sub-estimar los pagos efectivamente realizados, al no reflejar el total de las transacciones, no llegan a superar el millón de dólares anuales, es decir es una cifra bastante menor de la que se paga en otros países. Otro argumento para pensar que el monto pagado no es muy grande es que representa solo el 3.6% del Valor Agregado del sector. Sin embargo, no se puede inferir que se está obteniendo Tecnología a bajo costo.

En efecto, además de los pagos monetarios o explícitos, es necesario considerar otros pagos implícitos y laterales que se originan por la naturaleza y contenido de las transacciones. En el Perú, las firmas locales están en la circunstancia de admitir condiciones adicionales onerosas o que comprometen su desarrollo con el fin de resolver problemas cuya solución es impostergable. En esta situación es estrecho el margen para discutir en términos de precios, y son amplias y variadas las posibilidades de que se impongan sobrepagos y restricciones.

Otros estudios (1) han estimado los montos y analizado los efectos de las cláusulas restrictivas o de atadura que aparecen en los contratos y obligan a las empresas receptoras de Tecnología a recurrir a las propias firmas concedentes como suministradoras de bienes de capital y de insumos y a orientar y limitar, en términos de escala y de mercados su propio desarrollo. Estos estudios han puesto en evidencia los fenómenos de sobrefacturación y de consolidación de poder oligopólico que elevan considerablemente los costos reales de la Tecnología e impiden el desarrollo y la integración industrial en la rama.

Debemos admitir entonces, que en medio de un recurso general y necesario en la etapa actual, la adquisición de Tecnología para la Industria Farmacéutica plantea por sí misma la solución de complejos problemas y, en lo que nos interesa más específicamente en este trabajo, debemos anotar que la forma de adquisición y el tipo de Tecnología que se adquiere constituyen un serio impedimento para que el sector pueda orientar su desarrollo e integración con aporte creativo propio.

Sin embargo, la utilización reiterada de procesos y métodos, la operación y mantenimiento de equipos, así como el tratamiento continuo de insu-

---

(1) CONI. Op. Cit. y VAITSOS, Constantine, "Comercialización de Tecnología en el Pacto Andino" (América Problema No. 6 I.E.P., Lima, 1973) y Distribución del Ingreso y Empresas Transnacionales, (F.C.E., México, 1977).

mos y productos, hacen que el personal y la organización industrial en su conjunto puedan acumular experiencias, adquirir destrezas y conocer en profundidad y en extensión los problemas y las posibilidades técnicas de la rama. Lógicamente, esto puede redundar en elevación de rendimientos, indentificación y localización de problemas y bloqueos, así como de sus probables soluciones, y aún llegar a introducir modificaciones de intensidad y de amplitud variable en la Tecnología original; modificaciones en el volumen y calidad del producto, naturaleza de los procesos y otros elementos intervinientes.

Este es el caso de países como el Perú cuya industrialización se ha iniciado en base a la inversión directa extranjera y que han tratado de impulsar su desarrollo mediante la sustitución de importaciones. A lo largo de este proceso la fuente esencial del conocimiento tecnológico ha sido la adquisición en el exterior, y se ha desarrollado una experiencia industrial, cuyas implicaciones sobre el desarrollo tecnológico es importante recuperar.

Así pues dadas las características y rigideces propias de la Industria Farmacéutica, las inversiones realizadas, las urgencias locales y también la capacidad científica y técnica, es lógico que se excluya como alternativa inmediata el diseño de tecnologías integralmente distintas y originales y que la experiencia, a la cual hay que añadir el esfuerzo deliberado, se orienten más bien a la adaptación y mejora de las tecnologías adquiridas. La naturaleza del Cambio Técnico generado en estas industrias es pues adaptativa y subsidiaria, por lo mismo, dependiente de la Tecnología originalmente adquirida (1); en otras palabras, se trata de *cambios menores*, según la distinción conocida y cuyo alcance y efectos son muy localizados.

Sin embargo, es importante cuantificar los efectos del Cambio Técnico y precisar las características que reviste en la industria que examinamos. Con respecto a lo primero se puede pensar que el volumen de innovaciones en términos de productos o procesos nuevos y aún de etapas de la investigación realizadas con éxito, refleja en intensidad y en valor la actividad innovadora, pero se tropieza con el problema de que no existe una manera uniforme y sistemática para registrar esos resultados; aún el sistema de patentes y de protección a la propiedad industrial resulta insuficiente por el hecho de que las empresa farmacéuticas en el país recurren poco al patentamiento. Además, en el caso

---

(1) Ver al respecto, J.Katz, Op. Cit. F.C.E., 1976

mos y productos, hacen que el personal y la organización industrial en su conjunto puedan acumular experiencias, adquirir destrezas y conocer en profundidad y en extensión los problemas y las posibilidades técnicas de la rama. Lógicamente, esto puede redundar en elevación de rendimientos, indentificación y localización de problemas y bloqueos, así como de sus probables soluciones, y aún llegar a introducir modificaciones de intensidad y de amplitud variable en la Tecnología original; modificaciones en el volumen y calidad del producto, naturaleza de los procesos y otros elementos intervinientes.

Este es el caso de países como el Perú cuya industrialización se ha iniciado en base a la inversión directa extranjera y que han tratado de impulsar su desarrollo mediante la sustitución de importaciones. A lo largo de este proceso la fuente esencial del conocimiento tecnológico ha sido la adquisición en el exterior, y se ha desarrollado una experiencia industrial, cuyas implicaciones sobre el desarrollo tecnológico es importante recuperar.

Así pues dadas las características y rigideces propias de la Industria Farmacéutica, las inversiones realizadas, las urgencias locales y también la capacidad científica y técnica, es lógico que se excluya como alternativa inmediata el diseño de tecnologías integralmente distintas y originales y que la experiencia, a la cual hay que añadir el esfuerzo deliberado, se orienten más bien a la adaptación y mejora de las tecnologías adquiridas. La naturaleza del Cambio Técnico generado en estas industrias es pues adaptativa y subsidiaria, por lo mismo, dependiente de la Tecnología originalmente adquirida (1); en otras palabras, se trata de *cambios menores*, según la distinción conocida y cuyo alcance y efectos son muy localizados.

Sin embargo, es importante cuantificar los efectos del Cambio Técnico y precisar las características que reviste en la industria que examinamos. Con respecto a lo primero se puede pensar que el volumen de innovaciones en términos de productos o procesos nuevos y aún de etapas de la investigación realizadas con éxito, refleja en intensidad y en valor la actividad innovadora, pero se tropieza con el problema de que no existe una manera uniforme y sistemática para registrar esos resultados; aún el sistema de patentes y de protección a la propiedad industrial resulta insuficiente por el hecho de que las empresa farmacéuticas en el país recurren poco al patentamiento. Además, en el caso

---

(1) Ver al respecto, J.Katz, Op. Cit. F.C.E., 1976

concreto que estudiamos y que hemos señalado anteriormente, nos encontramos frente a esfuerzos de tipo innovador que serían difícilmente registrados en esta última forma.

Tal como hemos hecho el nivel de toda la industria, optaremos por la alternativa de adoptar como indicador primario o preliminar del Cambio Técnico, la Productividad Total de los Factores, y lo haremos también empleando el método de Solow.

En la perspectiva de nuestro interés, reiteramos únicamente que la mayor productividad, por una parte, es una consecuencia del Cambio Técnico pero que los cambios de productividad no sólo obedecen a la modificación de la tecnología. En otras palabras, adoptar la tasa de cambio de Productividad como medida del Cambio Técnico puede inducir a sobre-estimaciones de este último, como hemos advertido en otro Capítulo, si no se toman en cuenta las economías de escala, por ejemplo, o la posibilidad de sustitución entre los factores.

Anteriormente (Cap. 3), hemos presentado las estimaciones del cambio en la Productividad para el conjunto de las Industrias Manufactureras, en base a los datos de una muestra de establecimientos; y ahora, con la prudencia y precauciones que sugieren las reflexiones precedentes, tomaremos esos resultados para compararlos con los de la Industria Farmacéutica.

El examen de las cifras nos muestra que ha habido un crecimiento importante en el sector Farmacéutico, el mismo que es superior al crecimiento promedio del Sector Manufacturero se ha incrementado en 78% durante el período de seis años que consideramos, el sector Farmacéutico lo ha hecho en 90%, ci-

## CUADRO N° 14

### FUENTES DEL CRECIMIENTO

(Tasas promedio de anuales 1969-1975)

	g <sub>Q</sub>	g <sub>L</sub>	g <sub>K</sub>	g <sub>A</sub>
Productos Farmacéuticos	11.32	5.65	5.53	5.73
Sector Manufacturero	10.11	8.79	7.72	2.14

Fuente: Cap. 3, Cuadro N° 2.

concreto que estudiamos y que hemos señalado anteriormente, nos encontramos frente a esfuerzos de tipo innovador que serían difícilmente registrados en esta última forma.

Tal como hemos hecho el nivel de toda la industria, optaremos por la alternativa de adoptar como indicador primario o preliminar del Cambio Técnico, la Productividad Total de los Factores, y lo haremos también empleando el método de Solow.

En la perspectiva de nuestro interés, reiteramos únicamente que la mayor productividad, por una parte, es una consecuencia del Cambio Técnico pero que los cambios de productividad no sólo obedecen a la modificación de la tecnología. En otras palabras, adoptar la tasa de cambio de Productividad como medida del Cambio Técnico puede inducir a sobre-estimaciones de este último, como hemos advertido en otro Capítulo, si no se toman en cuenta las economías de escala, por ejemplo, o la posibilidad de sustitución entre los factores.

Anteriormente (Cap. 3), hemos presentado las estimaciones del cambio en la Productividad para el conjunto de las Industrias Manufactureras, en base a los datos de una muestra de establecimientos; y ahora, con la prudencia y precauciones que sugieren las reflexiones precedentes, tomaremos esos resultados para compararlos con los de la Industria Farmacéutica.

El examen de las cifras nos muestra que ha habido un crecimiento importante en el sector Farmacéutico, el mismo que es superior al crecimiento promedio del Sector Manufacturero se ha incrementado en 78% durante el período de seis años que consideramos, el sector Farmacéutico lo ha hecho en 90%, ci-

## CUADRO N° 14

### FUENTES DEL CRECIMIENTO

(Tasas promedio de anuales 1969-1975)

	g <sub>Q</sub>	g <sub>L</sub>	g <sub>K</sub>	g <sub>A</sub>
Productos Farmacéuticos	11.32	5.65	5.53	5.73
Sector Manufacturero	10.11	8.79	7.72	2.14

Fuente: Cap. 3, Cuadro N° 2.

## CUADRO Nº 15

### FUENTES DEL CRECIMIENTO - PRODUCTOS FARMACEUTICOS (Tasas Promedio Anuales)

	g <sub>Q</sub>	g <sub>H</sub>	g <sub>K</sub>	g <sub>A</sub>
ARGENTINA 1960-1968	10.54	1.39	1.98	9.33
BRASIL 1959-1969	9.59	1.31	9.12	4.39
PERU 1969-1975	11.32	6.65	5.53	5.73

Fuente: Elaboración propia a base de J. Katz, Op. Cit. F.C.E., 1976, cuadro Nº 3, pág. 94, para Argentina, R. Bonelli, Tecnología e Crecimiento Industrial: a Experiencia Brasileira nos anos 60, Cuadro Nº 16, pág. 87 para Brasil y para el Perú, cuadros Nº 2 y 3, supra (cap. 3).

fra que es incluso superior al que alcanzó la Industria Farmacéutica en Argentina, y en Brasil, como se puede observar en el cuadro No. 15, dado su crecimiento, y relativizando la comparación por la no correspondencia estricta de los períodos.

Otro aspecto muy importante de lo que indican las estimaciones del crecimiento es el contraste entre el patrón seguido por la Industria Farmacéutica y el conjunto. Podemos observar que la expansión del empleo y del stock de capital es menor en la Industria Farmacéutica aunque se conserva una diferencia entre las tasas de crecimiento, del mismo tipo; es decir que el empleo ha crecido algo más que el stock de capital. Lo que sugiere esto, es, evidentemente, que se ha operado una elevación de productividad de los factores superior en el Sector Farmacéutico, e incluso comparando la menor diferencia entre tasas de crecimiento de los factores se podría inferir en que en este sector la productividad del trabajo se ha elevado más que la del capital.

Este tipo de comprobaciones pueden parecer incluso contradictorias con algunas afirmaciones corrientes respecto a la escasa generación de empleo en el sector y de la sub-utilización del capital instalado, y la razón es que se trata

de tasas de crecimiento anuales superiores al 5%. Anotemos sin embargo, que tratándose de porcentajes es importante tener en cuenta la base o punto de partida; y con eso puede relativizarse un desempeño aparentemente muy satisfactorio.

De la misma manera, encontramos que el crecimiento de la productividad ha sido casi 6% por año, lo cual es muy importante y supera, duplicando, el crecimiento de productividad del conjunto. Ahora bien, tal como anotamos en secciones anteriores y por la descomposición de tasas de crecimiento que estamos presentando, hay razón de suponer que la tasa encontrada está sobreestimando lo que puede ser estrictamente atribuido al Cambio Técnico. En efecto, el análisis de las cifras del desempeño del sector en su conjunto indican que ha habido cambios en la escala de producción, los mismos que, evidentemente han modificado la productividad global. Igualmente se ha operado alguna modificación en los patrones de uso de capacidad instalada, con un resultado similar.

Lo que podemos retener de este resultado es que sin llegar a aceptar un crecimiento debido al Cambio Técnico, que sería de los más elevados en el Sector Manufacturero peruano, ha habido algún crecimiento de productividad que puede ser atribuido a factores estrictamente tecnológicos.

La contribución de estos últimos en todo caso es explicativa de algo del 40% del crecimiento de la industria durante los seis años considerados; cifra que con las reservas anotadas nos indica que el aporte propiamente tecnológico no ha adquirido preponderancia (1), la Industria Farmacéutica como la mayor parte de actividades industriales en el Perú ha crecido por expansión de capacidad y luego por intensidad de uso de los factores.

En cuanto a la contribución tecnológica en sentido estricto, a más de lo anotado, existe a nuestro parecer, evidencia suficiente de una contribución técnica que incluso por su naturaleza puede no haber sido capturada por los indicadores cuantitativos y hace falta explicitar con otro tipo de información.

En primer término es necesario buscar una mayor explicación a las ganancias de productividad y esto sugiere investigar el efecto de las causas posi-

---

(1) El fenómeno que se observa en el caso de Brasil, en que aparece una contribución del Cambio Técnico al crecimiento del mismo orden de magnitud que el Perú responde a una etapa de muy grande expansión de la capacidad en ese país.

bles, como pueden ser los cambios de la escala de producción, el patrón de uso de factores, la experiencia acumulada y los esfuerzos específicos destinados a lograr mejores técnicas.

Al respecto en el mismo capítulo que acabamos de mencionar se ha llegado a determinar por estimaciones econométricas, que las variables mayormente significativas son el volumen físico de producción y los gastos tipo investigación y desarrollo. Reteniendo estas dos variables se obtienen resultados bastante sugestivos.

Teniendo en cuenta el orden de magnitud de las variables, que en un caso son índice de volumen físico y en el otro indicadores del gasto realizado, es notable la pequeña magnitud del coeficiente que afecta los esfuerzos de investigación y experimentación en el caso de Industria Farmacéutica, lo cual está indicando que el efecto de aprendizaje que generan es muy pequeño en este sector, aún con respecto a un agregado de todo el sector industrial en el cual están incluidas actividades muy poco dinámicas. Dada la especificación lineal que se ha adoptado y el tipo de relaciones que están implicadas, es normal que el término constante sea negativo; esto corresponde al hecho de que los incrementos de productividad deben ser menos que proporcionales a los incrementos de las otras dos variables tomadas conjuntamente. En lo que toca a los coeficientes de las dos variables explicativas, observamos que son positivos y significativos y, tanto por comparación con los otros sectores industriales en el Perú como con estimaciones similares para la Argentina, se puede concluir en que la influencia del esfuerzo interno de investigación o efecto de aprendizaje es muy pequeño, y correlativamente la influencia del crecimiento de la producción es sumamente elevada (1). Esta característica parece ser común en una etapa inicial de industrialización y más todavía en las industrias de proceso, por la dificultad de identificar los esfuerzos de investigación y los que, asociados con la producción, tienen efectos de hacerla más eficiente. Sin pretender por

---

(1) La estimación realizada por J. Katz es la siguiente:

$$A = 5.638 + 0.316 Q + 0.245 G \quad R^2 = .75$$
$$(27.52) \quad (0.143) \quad (0.121) \quad T = 17$$

en Importación de Tecnología, Aprendizaje local e Industrialización Dependiente, (Buenos Aires: Instituto Torcuato Di Tella, Documento de Trabajo, No. 59, 1972), Pág. VI. 41.

## CUADRO N° 16

### EFECTOS DE LA EXPERIENCIA Y DEL APRENDIZAJE DELIBERADO, SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

1975

$$A = \alpha + \beta Q + \tau E/L$$

	N° de Empresas	Constante ( $\alpha$ )	Efecto Exper. ( $\beta$ )	Ef. de Aprend. ( $\tau$ )	$R^2$
Sector Farmacéutico	7	~4.592 (3.426)	0.877 (23.028)	0.017 (0.995)	.9895
Sector Manufacturero	88	~11.36 (2.872)	0.973 (5.006)	1.184 (2.673)	.7544

Fuente: Capítulo 3, Cuadro N° 4, la cifra entre paréntesis es la estadística "t".

tanto, que la Industria Farmacéutica peruana está realizando muy importantes trabajos de investigación, debemos admitir que puede haber en alguna medida, subestimación del esfuerzo interno en razón de que estamos evaluando sólo el que tiene su origen en gastos de la empresa, orientados a ese fin.

Las empresas farmacéuticas que operan en el Perú cuya dimensión pequeña y características especiales hemos señalado en otras secciones, no realizan investigación en forma sistemática y permanente, ni tampoco lo hacen en todos los campos y a los niveles que harían posibles innovaciones en el sentido estricto del término. En efecto, los elevados costos y riesgos, así como la complejidad de las investigaciones necesarias, y finalmente, la duración de los trabajos previos y la necesidad de obtener autorizaciones de organismos competentes, hacen que este tipo de investigación sólo pueda ser afrontado por empresas grandes y que tienen conquistado un mercado amplio. En muchos casos, tanto empresas nacionales como filiales de extranjeras prefieren adquirir licencias y beneficiar, con bastante retardo, de las modificaciones e innovaciones logradas en el exterior, o por otros.

En el caso de las corporaciones transnacionales cuyo comportamiento de optimización es conocido, es común que se centralicen en la matriz los esfuerzos de Investigación y Desarrollo y que aún entre ellas exista una divergencia

en cuanto a la orientación del tipo de innovaciones que se busca (1). Asimismo, en el caso de la relación con subsidiarias, lo que se observa es una relación bastante rígida en términos de especificaciones muy precisas sobre la composición química de los productos, el origen de los insumos, los procesos y el equipo. La casa matriz proporciona pues la Tecnología y, a través de la asistencia técnica y el control de calidad, determina muchos aspectos de la producción con el fin de garantizar el *prestigio de la marca*.

Dentro del tipo de relación generada, se asegura efectivamente una producción que responde a normas básicas, pero se restringe en forma prácticamente completa la posibilidad de modificación de productos o de procesos y la sustitución de insumos. Evidentemente, la eventual modificación sustancial de las relaciones entre matrices y subsidiarias no asegura en lo inmediato que se pueda afrontar una etapa de innovación como la que acabamos de señalar, la misma que requiere recursos y capacidad importantes.

En el curso de encuestas realizadas en establecimientos de la rama, hemos podido apreciar que un impedimento grave para afrontar etapas nuevas de investigación, es la falta de equipos adecuados y de especialistas; de la misma manera que lo es la limitada capacidad económica y el estrecho horizonte temporal de las empresas.

Una línea de innovación que parece mayormente posible, y aun ha sido experimentada con éxito, es la de buscar nuevas formulaciones en base a drogas conocidas y a insumos locales. En este aspecto hay dos motivaciones que actúan aisladamente y cuyos efectos son ambivalentes.

Por otro lado se tiene el control de precios, que fue rígido durante los ocho primeros años que cubre nuestro estudio y que afectaba el conjunto de medicamentos éticos, de manera que la búsqueda de maximizar ganancias se encausó en algunos casos por vía de la fabricación de nuevos productos (hierbas por ejemplo) originarios del país. En este tipo de esfuerzos se ha podido observar un patrón de asignación temporal del personal técnico a tareas de creación y experimentación, y se ha podido percibir también ciertas limitaciones que

---

(1) De las grandes corporaciones farmacéuticas, unas pocas están investigando en busca de nuevas drogas o principios activos (droga contra el cáncer por ejemplo), mientras las otras buscan innovar diversificando productos en base a drogas conocidas. Véase al respecto, J. Katz, Op. Cit. 1974, pág. 56.

surgen por la imposibilidad de lograr tratamientos físico-químicos que garanticen la estabilidad y potencia deseada de los productos (1).

Los laboratorios nacionales, se puede decir que siguen en general el mismo comportamiento, incluso por su menor dimensión y limitados recursos; sin embargo, entre las empresas incluídas en nuestra muestra, hemos encontrado que algunas realizan investigación aplicada u orientada al desarrollo de productos en base a drogas conocidas. Como un indicador de la permanencia del esfuerzo, se puede señalar que algunos de estos laboratorios poseen bioterios y en ellos realizan experimentos, de diferentes tipos y dosis de drogas, con animales.

Los laboratorios nacionales se muestran particularmente sensibles a la competencia de las corporaciones transnacionales en lo que toca a lanzamiento de nuevos productos, pues a pesar de haber iniciado exitosamente los trabajos preparatorios y satisfecho requisitos sanitarios, les ha ocurrido que pocos meses antes de afrontar la etapa industrial alguna filial de empresa extranjera coloca un producto equivalente en el mercado, con el añadido de que probablemente cubre su producto con una marca de mayor prestigio.

Dicho en otra forma, el esfuerzo tecnológico que se puede observar en la Industria Farmacéutica, responde en alguna medida a la filiación de la empresa y su voluntad y posibilidades de afrontar una competencia muy riesgosa. El tipo de modificaciones de productos y procesos és muy pequeño y en cualquier circunstancia está ligado como ya hemos mencionado al conocimiento químico, biológico y farmacéutico elaborado en el exterior.

La alternativa o posibilidad de producir medicamentos en base a drogas conocidas parece viable, y en este caso, es fundamental la revisión del tipo de vinculación y restricciones frente a empresas extranjeras. Otro aspecto, en este mismo campo, es el de la producción de insumos en el país, lo cual plantea por una parte los problemas del eslabonamiento con las incipientes industrias farmoquímicas y la industria química básica y, por otra parte, de la investigación seria y sistemática de principios activos en especies vegetales a las que habitualmente se les reconoce propiedades medicinales.

---

(1) Un ejemplo de esto es el caso de una empresa que logró producir tónicos en base a extractos de hierbas de la selva. Sin embargo, no pudieron obtener resultados positivos que evitaran la descomposición y/o pérdida de estabilidad de la suspensión en el plazo de muy pocas semanas.

Por otra parte, es conveniente recordar que la presencia y dedicación de personal especializado a tareas, que si bien pueden estar vinculadas con la producción, no sean inmediatamente utilitarias, es prácticamente inexistente. Todo ello da un carácter disperso y discontinuo al esfuerzo de adaptación y de innovación.

En resumen, el progreso tecnológico que se puede observar en el sector, es moderado en términos cuantitativos y bastante irregular en manifestaciones y resultados. El comportamiento de las empresas extranjeras y nacionales no es sustancialmente diferente y las dificultades, costos y riesgos de una política permanente de investigación y experimentación con fines de cambio de procesos o de productos, son dificultades a veces insuperables en lo inmediato.

### *5.6 Límites y Orientación del Esfuerzo Interno bajo Restricciones Múltiples*

El conjunto de resultados que hemos presentado, refuerza algunos aspectos que tal vez eran ya conocidos, y pensamos que aporta explicación adicional o nueva sobre las condiciones de funcionamiento y de desarrollo de la Industria Farmacéutica en el Perú y sobre la viabilidad, urgencia e importancia de cambios Técnicos exógenos y endógenos.

En efecto, el carácter de las necesidades que generan la demanda por fármacos y la intermediación del Médico, así como las rigideces, dificultades y eslabonamientos en la producción, contribuyen a otorgar características bastante particulares a la industria y a delimitar sus posibilidades de expansión y de innovación. Aparte de la severidad por el lado de la Demanda, nos parece muy importante resaltar la especialización de las firmas, como estrategia de mercado, en vista de la segmentación del mismo. En realidad no hay competencia, posibilidad de sustitución y tal vez sólo cierta complementaridad entre productos provenientes de los diversos mercados, como el de Antibióticos y el de Nutrientes, por ejemplo. En ese sentido y dados los elevados costos, los plazos largos y los múltiples riesgos de concretar productos nuevos o procesos propios, las empresas que trabajan en las ramas farmacéuticas concretan sus esfuerzos en pocos o en un solo grupo terapéutico, o bien adquieren derechos de uso de tecnologías patentadas por otras firmas.

En realidad, la Industria Farmacéutica es una de las que más recurre a contratos de Tecnología con firmas extranjeras, aunque como hemos muestra-

do, los montos no son extraordinariamente elevados, y ello se debe a las posibilidades de innovación y de réplica o adquisición independiente de conocimiento por parte de las firmas locales. Por lo demás, hemos visto que estas últimas se dedican sobre todo a la producción local de drogas muy conocidas o de compuestos relativamente sencillos, de manera que aunque esté cuantitativamente dispersa a través de los diversos sub-mercados, la presencia de empresas y de tecnologías de origen extranjero, es sumamente importante en el país.

Otro aspecto que juzgamos fundamental es el de la integración industrial. Hemos mostrado que el desarrollo de las industrias de base, la farmoquímica, es aún incipiente y que la importación de insumos es aún masiva cuantitativamente y básica cualitativamente. Ahora bien, más que una diversificación de la producción que *sustituya* las importaciones o la producción bajo licencia, nos parece importante que se pueda desarrollar la producción local de algunos insumos. Hemos señalado el caso de los Antibióticos y tal vez se podrían mencionar algunos más, que sin pretensión de autosuficiencia total, otorgarían un carácter diferente a la Industria Farmacéutica.

Sin embargo, debemos señalar que la aspiración de una industria integrada y económicamente eficiente deberá afrontar diversas restricciones y bloqueos. En efecto, podemos recapitular las que se derivan de la organización y formas de prestación de los servicios de salud, así como de la formación de los profesionales médicos y para-médicos, que desembocan en la necesidad de un número muy elevado de productos; y por otra parte, las que se derivan de los costos, plazos y riesgos de la investigación y experimentación, aún en los casos en que exista capacidad (hombres y equipos) para la tarea. Finalmente, hay que recordar las restricciones de escala que se deben superar para hacer rentable una producción farmacéutica. Hemos señalado el caso del proyecto de síntesis de Antibióticos, que no se justifica para el mercado interno y que puede ser rentable para el mercado andino integrado; y podríamos añadir que en este tipo de razones que determinan la estrategia de desarrollo y de expansión, incluso de las Firmas Transnacionales. Se trata pues de una restricción de suma importancia cuyas manifestaciones hemos mostrado a través de la estrategia y la segmentación del mercado.

Todo esto nos lleva a acentuar además, como conclusiones de política de este capítulo, que es conveniente asumir la estrategia de especialización, tanto en lo que toca a las firmas individualmente, como al conjunto y frente a la necesidad de disponer de una amplia gama de productos o denominaciones. Igualmente una mejor adecuación de la producción al mercado local; y por otra

parte, concentrar las posibilidades de innovación en los dos aspectos antes señalados, es decir nuevas formulaciones e incorporación de insumos locales; a los cuales habría que añadir las preocupaciones de hacer posible un sistema eficiente de distribución de la producción, así como la estabilidad de los productos en las diferentes condiciones climáticas, de altura y otros que se dan en país. Estas serían las condiciones de adecuación de la Tecnología y de creación de condiciones favorables a un desarrollo propio.

En definitiva, se trata de lograr un volumen de producción que responda a una demanda creciente, con la variedad de productos necesarios y a precios que no excluyan a sectores importantes de la población, como viene ocurriendo actualmente. Ahora bien, la estructura industrial actual y su capacidad no permiten pensar, razonablemente, en una producción eficiente y al mismo tiempo diversificada en forma inmediata. Por otra parte, el problema de precios y la distribución no se resuelven con controles y reglamentación únicamente, sino más bien con ganancias de eficiencia técnica y sustitución paulatina de insumos, es decir, producción integrada. No pensamos, sin embargo, que esto pueda o deba intentarse en todo tipo de producciones, sino que vale la pena desarrollar algunos rubros, exportar y eventualmente importar los otros rubros cuya producción no sea económicamente rentable. En otras palabras, se trata de asumir positivamente las restricciones de escala de producción que impondría un mercado local reducido y que hasta ahora han influido negativamente en el desarrollo de esta industria y han limitado la actividad tecnológica interna.

## CONCLUSIONES

Los estudios empíricos que hemos presentado y el trabajo de campo que hemos debido realizar, nos demuestran que existe una Actividad Tecnológica Interna, que es significativa y reviste características peculiares. No es, pues correcto suponer en países subdesarrollados como el Perú, pasividad tecnológica o ausencia de capacidad propia, tanto empresarial como técnica estrictamente, sino que es necesario tener en cuenta su naturaleza, magnitud y alcances.

En economías como la del Perú, que muestran una corta historia industrial, se puede observar sobre todo un flujo de Cambios Menores (por oposición o con referencia a la Innovación o Cambio mayor), es decir por esfuerzos de Adaptación, mejora, modificación y Difusión de técnicas mayormente generadas en el Exterior. Salvo casos excepcionales, como el del papel de bagazo, lo que hemos encontrado son cambios de pequeña envergadura, muy localizados, pero que sin embargo reflejan capacidad y posibilidades de desarrollo, dentro de ciertas condiciones.

A propósito de estos cambios, nos parece importante precisar, con el apoyo de la evidencia empírica que hemos podido reunir; (1) el rol de los condicionamientos previos; (2) la orientación u objetivos que se persiguen con los cambios, y las modalidades que revisten; y en fin, (3) algunas condiciones bajo las cuales se puede alcanzar mejores resultados técnicos y económicos.

### 1. *Los condicionamientos Previos y el Tipo de Cambio Técnico*

En primer término, la industria manufacturera en el Perú, opera con técnicas, equipos y procesos que han sido diseñados y experimentados en otro me-

dio y en circunstancias diferentes. A lo largo del proceso de industrialización y a falta de generación interna suficientemente amplia y continua de conocimiento útil, la vía habitual de introducción de tecnología ha sido la adquisición en el exterior o bien la adopción de técnicas muy difundidas o de dominio público. Esta introducción se ha producido en parte en forma *incorporada* en las máquinas que se ha importado, y en parte en forma *no incorporada*, en forma de planos, especificaciones y normas técnicas provenientes del exterior, constituye un condicionante, en lo positivo como en lo negativo, para la actividad interna y el posible desarrollo tecnológico.

La tecnología en uso en el Perú, como en general en los países subdesarrollados, está vinculada a cambios mayores y con fenómenos tecnológicos que ocurren en los países generadores de conocimiento y técnicas nuevas y al mismo tiempo, exportadores de bienes de capital. Este hecho origina dos tipos de consecuencias. En primer lugar que la utilización de técnicas y equipos no siempre es inmediatamente posible, ya que se plantean problemas de eficiencia y aún de bloqueos en la producción; de uso razonable de los recursos locales, y otros que se derivan de la circunstancia de organizar una producción en base a una técnica dada, pero en condiciones diferentes a las previstas o supuestas. En segundo lugar, que el conocimiento de base incorporado en las técnicas introducidas delimita, a falta o por insuficiencia de investigación o creación propia, las posibilidades de desarrollo o innovación.

Consecuentemente, lo que se puede observar mayormente son esfuerzos de adecuación de equipos, de procesos, o de diseños, a condiciones locales específicas y con el fin de utilizar mejor o más intensivamente los equipos. En otras palabras se puede afirmar que dado el origen y la influencia de las tecnologías originales, el esfuerzo interno se dirige a lograr condiciones de utilización de las técnicas, que permitan mejor eficiencia o que simplemente hagan posible su empleo. Esto ocurre naturalmente por vía de adaptaciones, adiciones o modificaciones que no cambian, necesariamente, lo fundamental de la tecnología, salvo en casos excepcionales.

En un país subdesarrollado, que ha adquirido o adoptado tácitamente, mucho más que generado la tecnología que emplea, el problema básico es el de la buena, mejor o más intensiva utilización de la capacidad productiva habilitada, dentro del marco de la tecnología original y de las condiciones locales de disponibilidad de insumos, de dimensión del mercado y de capacidad técnica.

Ahora bien, ocurre que en condiciones favorables tanto económicas como técnicas, el proceso de recuperación y mejor uso de capacidad puede ir más allá de lo especificado originalmente, es decir superar la capacidad de diseño por modificación de equipos o procesos y por adecuación a los insumos y recursos locales. Al contrario, si las condiciones a que nos estamos refiriendo no son favorables, es decir si la segmentación de los mercados o las restricciones a la competencia ((tipo de cambio sobre-valorado, proteccionismo excesivo, controles rígidos a los precios, entre otros) anulan los incentivos para mejorar, puede ocurrir incluso que se subutilice la capacidad de diseño o que la producción se establezca en volúmenes y calidad mediocres. En el curso de nuestro trabajo hemos podido comprobar ambas situaciones, como reflejo de una evolución bastante desigual entre las firmas, de las dificultades o imposibilidad de la difusión, e incluso por el desempeño pasivo y sin interés de algunas, simultánea o paralelamente con el dinamismo e interés por los cambios en otras.

## 2. *La Modalidad y Orientación de los Cambios*

Los cambios observados, así como la ausencia de ellos están pues relacionados con el contenido o potencialidades de la tecnología originalmente incorporada; con la capacidad propia y la experiencia adquirida, y finalmente, con los incentivos y desincentivos que plantea el medio económico. Por lo demás, el esfuerzo interno y sus resultados se definen y concretan en forma particular en el curso de la *historia* de las plantas industriales; es decir en función de los problemas y desafíos que corresponden a su etapa o estado de desarrollo y a la importancia de los condicionamientos exteriores en cada momento.

Las encuestas, visitas de planta y la revisión de documentos de las empresas que hemos estudiado, nos permiten distinguir cuatro etapas o momentos importantes que tipifican esfuerzos con orientación y alcance diferentes y que muestran también una sensibilidad diferente o cambiante de las empresas a las condiciones, apoyos y desafíos exteriores. Son la etapa previa a la inversión, la etapa de habilitación y puesta en marcha de la planta, la que podemos llamar de funcionamiento normal, y finalmente, la de renovación equipos o de expansión.

*La etapa inicial*, que corresponde al *proyecto*, tiene una importancia decisiva sobre los desarrollos posibles así como sobre el desempeño económico y tecnológico y pone en evidencia la capacidad empresarial y de ingeniería, dispo-

nible en la sociedad (nacional o extranjera) y que, por otra parte, el empresario está dispuesto a utilizar. Al respecto, se puede pensar que concebido un proyecto de inversión, se definan racional y conjuntamente los aspectos económicos y técnicos en función de posibilidades y requerimientos del medio y de los intereses locales. En este caso, seleccionada una técnica apropiada, los equipos eventualmente importados serían los más adecuados y habrá acceso al conocimiento de base, a lo fundamental de la tecnología. Sin embargo, este procedimiento sólo es posible si el inversionista recurre a los servicios específicos de ingeniería, si existe capacidad local en este aspecto, es decir si es posible desarrollar los proyectos hasta un cierto grado de detalle. Anotemos que esto ya implica conocimiento de las opciones técnicas en el campo que se trate, y por ello sería posible precisar especificaciones y requerimientos ajustados al interés y posibilidades locales.

Ahora bien, muchas veces, los proyectos no se concretan según esta deseable racionalidad, sino que por diversas razones (idiosincracia, facilidades financieras, falta de información u otras) el inversionista toma arbitraria o aisladamente algunas decisiones que condicionan las restantes o introducen elementos de rigidez; ya que en el fondo todas las decisiones son interdependientes. Este es el caso de la adquisición de maquinaria y equipos, generalmente de origen foráneo que muchas veces precede y por tanto determina otros aspectos de la implementación de una planta e impone los patrones de utilización de insumos y factores de producción locales. Finalmente, en esa etapa y según como se la haya afrontado, se decide el margen de posibilidades de cambio en el futuro, en razón del contenido de conocimiento básico, de las virtualidades de las técnicas adaptadas; así como de su adecuación del medio económico social, sobre todo la dimensión de los mercados, las posibilidades de exportar y la disponibilidad de recursos necesarios.

Son pues, a nuestro juicio, un comportamiento empresarial intuitivo, poco habituado a consultas técnicas y a previsiones de largo alcance; al mismo tiempo que una reducida capacidad de ingeniería local en algunos aspectos, los elementos que contribuyen a la iniciación de un proceso tecnológico con dificultades y limitaciones múltiples. Habría que añadir aún que la modalidad de *autorizaciones previas* a la inversión ha generalizado la exigencia de un *estudio de factibilidad* como requisito para la autorización; sin embargo, estos documentos no siempre analizan ni resuelven los problemas técnicos fundamentales y tienden a privilegiar los aspectos financieros en detrimento de otros, y a veces sobre la base de ligeras y muy optimistas proyecciones de la demanda

y de la disponibilidad de insumos. En algunos casos son encomendados a consultores extranjeros, con consecuencias previsibles desde el punto de vista de la adecuación de las opciones recomendadas y el eventual reforzamiento de una relación de dependencia. Sin embargo, la capacidad propia de prestación de servicios de ingeniería no es nula en el país y se desarrolla y diversifica, incluso con cierta rapidez, aunque no uniformemente, en términos de áreas y de competencia específica. La razón de los desniveles que se observan, se encuentra evidentemente en el irregular esfuerzo acumulado de formación de cuadros científicos y técnicos y en la más o menos corta y diversa experiencia industrial vivida por las diversas empresas y ramas.

La *etapa de habilitación*, construcción o instalación de la planta es más bien una etapa en que aparecen bloqueos o desajustes que resulta forzoso resolver para hacer viable la producción y ello implica eventualmente modificación de las condiciones de operación previstas o incluso modificación de los equipos y procesos mismos. En efecto, concretada una inversión, sea por decisiones racionales y razonables (con consecuencias previsibles) o por decisiones intuitivas y arbitrarias (idiosincráticas, con consecuencias poco previsibles o bien negativas), se recurre habitualmente a equipos generados y experimentados en otro medio, como ya hemos señalado. Consecuentemente se deberá afrontar de inmediato los problemas que en grado diverso plantea el funcionamiento de la planta en condiciones específicas, eventualmente diferentes de las previstas o sobreentendidas.

Los desajustes a que nos estamos refiriendo provienen de defectos en la concepción de los proyectos (o de la inexistencia de éstos) y de errores de apreciación en la selección de técnicas y equipos; pero aún en el caso de minimizarse éstos, quedan por resolver problemas relacionados con las exigencias sobre la calificación de mano de obra local, los requerimientos de escala de producción que compatibilice buena utilización de equipos y capacidad de absorción del mercado, y en fin los problemas que se derivan del tipo y calidad de los insumos locales y de la demanda por el tipo de producto que se ofrece. Todas estas exigencias o desafíos obligan en realidad a introducir modificaciones (cambios o complementos) en la tecnología original.

Si se tiene en cuenta, por otra parte, que muchas veces lo que ocurre es que se adquiere o se introduce (si el inversionista es extranjero) máquinas, planos y especificaciones standard, es decir eventualmente adecuados al medio en que fueron concebidos, construídos y experimentados, se puede tener una visión de la variedad de posibles desajustes y de la necesidad de remediarlos. En

cualquier caso, todo tipo de inadecuación se refleja en pérdidas de eficiencia o en niveles de producción inferiores (caso de dificultades de operación); o bien por bloqueos que pueden llegar a paralizar la producción o generar frecuentes desperfectos en las máquinas o en las instalaciones (por diferencia de calidad de los insumos, clima y otros factores locales).

Es evidente que la eventual solución de estos problemas depende muy estrechamente de la forma de adquisición, es decir de si ésta prevé o permite acceso a lo fundamental de la tecnología. En el caso de proyectos *llave en mano* se tiene que recurrir nuevamente al vendedor o al proyectista; pero si se obtiene la tecnología en otra forma, es decir si se tiene acceso al conocimiento o información o si se ha participado en la elaboración del proyecto, aparece la posibilidad de modificar la tecnología o de complementar las posibilidades de máquinas y procesos según los requerimientos locales de una mejor operación. Anotemos incluso que tanto en los equipos y diseños standard, como en algunos proyectos específicos en los que hay participación tanto de la ingeniería local como extranjera, hay una tendencia a sobre-estimar los márgenes de seguridad, la misma que eleva los costos de producción e impide un mejor empleo de los equipos. En este caso, solo un conocimiento muy exacto y un dominio de la técnica permiten reducir esos márgenes a un nivel razonable; pues en otra forma lo que se haría es multiplicar los riesgos de diverso tipo y comprometer la vida útil del equipo.

En esta etapa, los elementos definitorios son la capacidad de operación (ingeniería de planta, experiencia industrial), el comportamiento empresarial y la actitud frente al riesgo. En efecto, se trata de problemas corrientes, aunque nuevos en algún sentido, de la producción y que sería más seguro dejar o solicitar que los resuelva el ente que poseía inicialmente la tecnología. Un empresario o el Estado puede apreciar e incluso sobrevalorar las garantías que se le ofrecen y los riesgos que se evitan, sobre todo si se trata de ramas industriales nuevas o de inversiones muy importantes, pero los resultados a más largo plazo son los de bloquear desarrollos propios y de reforzar la dependencia. En cualquier circunstancia, pasar de los planos a las plantas y del conocimiento de las especificaciones al *input-mix* y al funcionamiento de los equipos con los insumos realmente disponibles, constituye un desafío irrenunciable para asegurar subsistencia, rentabilidad y desarrollos posibles.

Más adelante, se puede decir que una planta entra en *funcionamiento normal*, el mismo que por problemas no resueltos o por cambios en la etapa inicial, puede ser diferente del inicialmente previsto. En realidad puede ocurrir que

la rutina de funcionamiento se ubique por encima o por debajo de la capacidad de diseño o que instalaciones y procesos hayan adquirido alguna característica o posibilidad nueva; de manera que es en condiciones diferentes de las proyectadas que debe afrontar la producción corriente y el desafío de los mercados.

En efecto, una firma en plena producción debe hacer frente a eventuales cambios en la política económica que tienen incidencia importante sobre la estructura de costos, como puede ser la política cambiaria, el costo del crédito, las cargas sociales o las restricciones a la propiedad; estas últimas, además, generadoras de incertidumbre como se ha visto. Igualmente una firma debe afrontar cambios a veces persistentes o drásticos en el precio de los factores o en la demanda por sus productos (nuevas especificaciones), como consecuencia de cambios producidos en otras empresas o en otros sectores; y en fin, debe afrontar el posible agotamiento o encarecimiento importante de algún insumo básico. En resumen, una empresa está condicionada por fenómenos tanto técnicos como económicos que operan como mecanismos de inducción, naturalmente con las limitaciones que hemos mencionado anteriormente (protección, segmentación).

Al mismo tiempo, la operación continua de la planta y la relación permanente con los mercados de factores, de insumos y de productos, perfilan un proceso de aprendizaje tanto técnico como empresarial, obliga a resolver problemas en lo inmediato (*trouble-shooting*) y contribuyen a definir una actitud frente al mismo Cambio Técnico, la misma que es consecuencia de la forma como se acumula la experiencia de producción. En realidad, según el comportamiento de los empresarios y el dinamismo de los mercados, las empresas pueden adoptar una rutina que les asegure un cierto rendimiento mínimo, o bien pueden capitalizar la experiencia y habilidades adquiridas, la mejor comprensión de los conocimientos involucrados, y en fin, con esos fundamentos afrontar el desafío de la competencia o de las posibilidades de mejorar sea en términos de calidad o de volumen de la producción. Evidentemente, muchas de las respuestas o soluciones deseables no se producen en forma automática, o por lo menos paulatina como sugeriría un aprendizaje acumulativo, sino que corresponden a esfuerzos específicos que, en diversos grados, representan para las empresas, costos y riesgos que se comprometen deliberadamente, aunque se apoyan en la propia experiencia.

En efecto, cualquier modificación de la tecnología original, sea en términos de nuevas especificaciones o propiedades de los productos (en función de la demanda local); de sustitución de insumos (de origen o

producción local, nunca idénticos a los inicialmente prescritos); o finalmente, el cambio en las condiciones de operación de máquinas o la ejecución de procesos, no puede adoptarse sino después de cuidadosas evaluaciones y de una experimentación suficiente. Ahora bien, una empresa que está normalmente sujeta a fenómenos de inducción, de externalidades y que puede encontrar problemas o bloqueos en cualquier momento, debería precaverse para afrontarlos y resolverlos, respectivamente; y eso se hace habitualmente a través de la Asistencia Técnica a la Producción y la Investigación y Desarrollo, que implican, ambas, una asignación específica de recursos con fines de mejora técnica.

Los cambios que se puedan generar, sin embargo y tal como ya hemos señalado, están condicionados y delimitados, por la tecnología originalmente incorporada (adquirida); por lo mismo la asignación de recursos se orienta más bien a complementar, a reforzar y a veces a hacer posible el aprendizaje. En este sentido se puede decir que las firmas *gastan en aprender*, ya que las curvas de aprendizaje de diferentes plantas que utilizan inicialmente técnicas y equipos similares, difieren según el esfuerzo específico y adicional realizado por cada empresa.

Debemos señalar en todo caso que el volumen y las modalidades de asignación de recursos específicos, así como el carácter del esfuerzo y el aporte del personal técnico asociado a las tareas de producción, por un lado; y al esfuerzo asimilable a Investigación y Desarrollo, estrictamente hablando, por otro, son algo diferentes de los conocidos en los países de mayor desarrollo, pero con características propias, son significativos en el medio. Además, es evidente que cada empresa define lo que podríamos llamar una estrategia tecnológica, y lo hace aún implícitamente, en función de su propia dimensión, capacidad técnica y del, o de los mercados a que concurre, de manera que además hay que admitir diferencias dentro de una misma economía y desempeños que se sitúan entre los límites o casos extremos previsibles, es decir de gran interés e intensidad de esfuerzo o de casi total pasividad y rutina.

En cuanto a la contribución del personal, en los casos que hemos estudiado, tanto por la dimensión reducida de muchas plantas, a la que ya hemos hecho referencia, como por razones de costos y de riesgos de la investigación y las ya mencionadas de comportamiento económico y tecnológico, pensamos que es pertinente admitir la existencia y posibilidad de un flujo de innovaciones menores realizadas por el aporte conjunto e interdependiente de personas, en principio, dedicadas a la investigación (en

pocos casos) o a la supervisión y dirección de las líneas de producción (en la mayoría). Más aún, es necesario tener en cuenta que el trabajo de investigación es todavía poco sistemático y no está generalizado, de manera que incluso resulta una asignación temporal del personal de las plantas a tareas de investigación o experimentación. En este caso evidentemente, los fenómenos observados o los problemas experimentados en los procesos productivos influyen en la oportunidad y en la orientación de los cambios buscados; y, al mismo tiempo que aseguran su utilidad inmediata, delimitan sus alcances, dada la urgencia y la opción subyacente.

El esfuerzo de investigación y de experimentación en curso de funcionamiento normal de una planta, sea por el trabajo de elencos especializados y que disponen de equipos *ad-hoc*, por el propio personal de producción o por ambos, es en unos casos esporádico y de tipo defensivo, es decir, forzado por las circunstancias adversas; pero en otros casos, no muy numerosos, es permanente y significativamente dinámico. En todo caso, puede concretarse en una modificación de características técnicas originales de las máquinas (velocidad, versatilidad, etc.); en modificación de las condiciones de operación y capacidad de los equipos e instalaciones (volumen útil, por ejemplo); en modificación o complementación de procesos (tiempos y movimientos, tiempos de reacciones, introducción de operaciones previas etc.). Todos estos cambios tienen en realidad un objetivo y un resultado típico que es, el de ensanchar la capacidad de las plantas hasta donde la tecnología inicial lo permite, es decir incluso superar la capacidad especificada en el diseño.

Debemos anotar, por último, que en estas condiciones, los cambios que resuelven problemas (*trouble-shooting*) o que incrementen capacidad (*capacity-streching*) utilizan conocimientos y virtualidades incluidos en el conocimiento de base, de manera que no constituyen una originalidad absoluta; no se trata propiamente de *creación de conocimiento nuevo* sino *adquisición independiente de conocimiento* (1) o de innovación relativa o parcial, lo cual no anula el interés por los logros y define una actitud con respecto a la propiedad o al secreto (el patentamiento) y la difusión tecnológica.

En efecto, parece poco interesante patentar una modificación o adaptación, ya que la exclusividad o el secreto aseguran una mejor ventaja para la fir-

---

(1) Este fenómeno fue inicialmente señalado por J. Katz, Op. cit., 1974 Cap. III, Sec. 3, págs. 48 y ss.

ma, en términos de rentabilidad o competitividad, al mismo tiempo que habría alguna resistencia a comunicar o permitir imitaciones; por otro lado, el valor o la importancia relativa de esas modificaciones, no justifica afrontar los trámites y formalidades de patentamiento (2)

Finalmente, en lo que se refiere a las *decisiones de expansión* o de *renovación* del equipo, es decir a decisiones sobre la oportunidad y la orientación de las inversiones, debemos anotar algunos elementos típicos que hemos encontrado y que tienen incidencia sobre la actividad tecnológica, o que son su resultado.

Al respecto debemos señalar que, como consecuencia de falta de información o de capacidad técnica, se incurre a veces en errores al elegir las técnicas y los equipos, otras veces se generan esos errores como consecuencia de facilidades indiscriminadas para la adquisición (importación) de equipo. La consecuencia es que una vez instalados, los equipos pueden resultar excesivos o insuficientes desde un punto de vista de la escala de producción rentable; adecuados o no desde el punto de vista de la producción deseable o de los insumos disponibles; o en fin, correctamente, utilizables o no desde el punto de vista de los equipos de técnicos y trabajadores disponibles. En estos casos unas veces se debe recurrir nuevamente a asistencia técnica exterior, frecuentemente ofrecida por los propios fabricantes o vendedores de los equipos, y otras veces se debe recurrir a la capacidad propia de ingeniería de la planta o del país, aunque en menor medida. Aparte de reales carencias o de reflejos de desconfianza con relación al aporte local, un elemento que contribuye a privilegiar el recurso al exterior para resolver esos problemas es el hecho que en muchas operaciones de adquisición de equipos, se incluye la asistencia técnica, el mantenimiento y el abastecimiento de repuestos. Esto ciertamente otorga algunas seguridades al comprador, pero es por lo menos ambiguo con relación a posibles desarrollos y a la creación o la utilización de la capacidad de ingeniería local.

---

(2) Este fenómeno por lo demás, parece común, y en todo caso no es exclusividad de empresas nuevas, de países subdesarrollados. S. Hollander en el libro ya citado (pág. 203-204) señala que las innovaciones menores rara vez toman "estado público". Por su parte, J.E. Stiglitz, "On the Micro-Economics of Technical progress", Working Paper No. 32, IDB/ECLA/UNDP Research Program on Science and Technology, Buenos Aires (April 1979) insiste en el hecho de que los cambios menores o mejor, el "tipo de información" que contienen, siendo bienes públicos, son difíciles de ser apropiados por alguien, y la protección del sistema de patentes, o no les conviene porque reduce su capacidad competitiva, o no les alcanza por lo poco específico de los cambios (págs. 9 y 10).

En cuanto al contenido de los cambios que hacen posible una aceptable utilización de equipos y a veces simplemente su utilización, hemos encontrado que se trata unas veces de la introducción de operaciones complementarias, lo cual supone procesos y equipos adicionales, concebidos y construidos en la propia planta o sobre pedido, esta vez muy específico, y que sobre todo permiten una primera elaboración de los insumos y materiales. En realidad adecuan los insumos locales a las condiciones de funcionamiento de las máquinas y permiten la (mejor) ejecución de etapas esenciales de la producción. Otras veces, menos frecuentes, se trata de modificar algunas características o atributos del equipo, sea por problemas técnicos o económicos.

Ahora bien, estos esfuerzos iniciales de adecuación, o modificación o complementación tienen una incidencia importante sobre la rentabilidad de las inversiones y sobre el patrón de uso de la capacidad instalada y su período de vida útil. En efecto se dan casos de sub-utilización del capital por problemas de reducida dimensión de los mercados con relación a las escalas de producción que implicarían una buena utilización (tanto desde el punto de vista técnico como económico) de los equipos; es el habitualmente criticado sobre-dimensionamiento que es anti-económico y que resulta de la acumulación de importantes *capas de fósiles* en etapas de euforia promocional (el inicio o el reforzamiento de políticas explícitas) o en etapas de incertidumbre, y puede tener una incidencia sobre el menor o más lento desgaste físico.

En el extremo opuesto, se pueden dar casos de utilización super intensiva, con efectos sobre la duración eficiente de la maquinaria, es decir el desgaste acelerado, no sólo por el uso intensivo, sino por problemas de mantenimiento oportuno y adecuado. Esto último ocurre también en plantas cuyo patrón de uso del capital es menos intensivo.

En realidad, la práctica de un mantenimiento periódico y la asignación de recursos que implica; así como el uso de sistemas de control preciso o automático del funcionamiento, que utilizan unas plantas, son casi completamente obviados por otras, con efectos muy claros sobre la duración y eficiencia de los equipos y sobre los niveles de rentabilidad. En estas condiciones, la reparación de maquinaria, muy diferente del mantenimiento regular y preventivo, cobra una significación y magnitud diferente; y en algunos casos se confunde o sustituye a la Inversión de Reemplazo. En efecto, el cambio de piezas esenciales, que pueden tener características diferentes a las originales, modifica el aporte productivo posible (capacidad, versatilidad) de una máquina y, por lo demás prolonga su vida útil.

Por otra parte, ante la posibilidad de obsolescencia, debemos señalar que la decisión de dar de baja o eliminar equipos considerados en buen estado desde el punto de vista físico, no es frecuente, por el costo y exigencias de afrontar íntegramente la producción en condiciones diferentes y, en algun medida, por que prácticamente no existe posibilidad de recuperación, es decir, un mercado de equipos de segunda (o tercera mano) (1)

Lo habitual es pues adicionar equipos de generación más reciente e incluso con características de operación muy diferentes.

El resultado es que al adquirir maquinaria nueva se introducen cambios que difícilmente pueden ser comunicados a otras unidades en la misma planta, en razón de la brecha que separa las tecnologías incorporadas en cada lote. En estos casos ocurre que la heterogeneidad tecnológica puede ser origen de problemas diversos (ritmo de abastecimiento, uniformidad de la producción, u otros); pero también puede otorgar algunas posibilidades de adecuación de la firma a los requerimientos de demandas específicas y a la disponibilidad de insumos y factores.

Algo diferente es el caso de la firma que decide o se ve forzada a introducir una *nueva tecnología*, y en esa circunstancia debe optar entre la adquisición de equipo enteramente nuevo o la modificación de todo el que tiene en operación. Recordemos que nueva tecnología es aquella que puede permitir elevar el volumen de la producción, fabricar productos que responden a especificaciones diferentes, o utilizar insumos o materias primas diferentes. En este caso se trata de un cálculo económico sobre el costo de oportunidad de modificar (y para ello re-diseñar o experimentar) maquinaria y equipos, o bien de reemplazarlos por otros nuevos (por lo menos en la planta). Pero, se trata también de una evaluación de posibilidades técnicas, ya que la decisión de modificar supone capacidad de ingeniería, experiencia industrial y medios de implementación. En realidad, se trata de que en base a equipos relativamente superados, sobre todo en otros medios, se busca desarrollar posibilidades que corresponden a equipos de generaciones (*vintages*) más recientes; y esto es posible sólo cuando el conocimiento de base que separa esas generaciones no es radicalmente diferente.

---

(1) Salvo al interior del propio país o de la región inmediata que, desde luego, constituyen un mercado más reducido y que puede prescindir de esos equipos, en busca de otros más modernos. En todo caso hay también algunas ventas o reventas que implican nuevas modificaciones porque se dedican las máquinas (sobre todo) a tareas similares (no las mismas) para las que fueron construídas.

En todo caso, al prolongar la vida útil del equipo, por reparaciones o modificaciones introducidas, gracias al ingenio y la creatividad local y a la experiencia acumulada, no se eleva en el primer caso y no se eleva sustancialmente en el otro, la capacidad u óptimo alcanzable con esos equipos. En realidad, siendo una solución relativamente barata, sólo se explica y justifica por la reducida escala de producción, las restricciones a la competencia y la segmentación de los mercados.

Por último, y sin perjuicio de reiterar la afirmación respecto de la localización de la actividad tecnológica interna en las propias estructuras productivas o asociadas con ellas, debemos señalar que esas estructuras reciben un aporte que resulta del esfuerzo público y privado en el campo de Educación y la formación de cuadros científicos y técnicos; esfuerzo que por lo menos potencialmente contribuye a la creación de una mano de obra calificada o con nivel promedio de calificación más elevado, y a la formación o desarrollo de una capacidad de ingeniería, eventualmente disponible o accesible a las empresas del país.

Existen también esfuerzos privados y públicos, nacionales e internacionales y apoyos a actividades del tipo Investigación y Desarrollo en campos diversos y con orientación variada, muchos de los cuales son utilizables por las empresas. Ahora bien, en los países subdesarrollados en general y en los más avanzados entre ellos en particular, se realiza un importante esfuerzo educativo y de capacitación, aunque la intensidad, contenidos y cobertura sean diferentes y los efectos desiguales; e igualmente, la investigación directamente relacionada con las estructuras productivas y sus problemas, cobra mayor significación, aunque sin alcanzar los niveles y la continuidad de esfuerzos similares en los países de vieja industrialización. Hay pues en esto otro fundamento para reconocer un fenómeno endógeno, dentro de las restricciones ya señaladas, y que junto con la experiencia industrial se refleja en un eventual incremento de la capacidad técnica local a la que hemos hecho referencia, a propósito de la elección de técnicas, de la negociación, de la operación y de la generación de cambios menores.

### 3. *Las Condiciones de Evolución*

En lo que toca a las condiciones que hacen posibles los cambios y que definen la oportunidad de su adopción, debemos referirnos en primer lugar a al-

gunas condiciones internas de la firma misma, como son la capacidad técnica y la experiencia industrial, las mismas que hemos podido encontrar en un buen número de empresas y aún en algunas, en grado apreciable. El desarrollo de esta capacidad, por otra parte, está ligado a la continuidad de los elencos de técnicos (*on the job training*) y al interés y continuidad del esfuerzo de mejoramiento de las empresas (la óptica y previsión de los gerentes), su percepción y juicio sobre las señales del mercado. Por otra parte, la dimensión de la empresa y su ubicación en el o en los mercados es también importante, pues de ella depende en gran medida la posibilidad de asignar recursos con fines tecnológicos y con objetivos de mediano o largo plazo. Notemos que esto ocurre aún a nivel internacional y origina una estrategia de las empresas que conduce a una segmentación del mercado por el lado de la oferta y excluye prácticamente la posibilidad de innovaciones por empresas medianas o pequeñas, como hemos mostrado a propósito de la industria Farmacéutica.

En segundo lugar debemos mencionar el rol que juegan algunas condiciones exteriores y entre ellas particularmente, la dimensión del mercado y el grado de la competencia; así como también, el marco de la política económica e industrial. En efecto, hemos visto que los cambios técnicos, por lo general ensanchan la capacidad productiva, de manera que la búsqueda de éstos sólo se justifica si existe una demanda insatisfecha o en expansión; en caso contrario se llega incluso a la subutilización de la capacidad instalada. Igualmente, si el mercado está segmentado por el lado de la demanda, como hemos visto ocurre en algunos casos, la capacidad inductora del mercado se limita a algunos de esos segmentos y no produce efectos dinamizantes en otros; incluso, permite la subsistencia de empresas que operan con técnicas primitivas y que son, en principio, ineficientes.

Los casos que hemos examinado, en general, contrastan con los desarrollos observados en países cuyo mercado interno es mucho más importante, como Brasil, México o Argentina en la propia región latinoamericana, y con países que se han orientado agresivamente a la exportación, como los países asiáticos (Corea, Taiwan, Singapur, por ejemplo); y este tipo de comprobación refuerza la idea que una industrialización más intensa y un mejoramiento técnico importante, sólo son posibles en mercados amplios o en expansión.

Finalmente, nos hemos referido a las políticas que acompañan el proceso. En realidad, se trata de estímulos o incentivos a la inversión o a la re-inversión, de medidas de carácter proteccionista cuyo efecto se ha mostrado

como gravemente ambivalente. Tal como hemos visto, se ha estimulado y logrado un importante crecimiento industrial y algún grado de diversificación de la producción, pero el contenido técnico de las inversiones ha sido relativamente pobre y el grado de integración industrial limitado. Por otra parte, el deseable apoyo a *industrias nacientes* mediante protección arancelaria, exoneraciones tributarias y controles de precios, ha sido excesivo y por ello ha anulado durante períodos largos, los efectos deseables de la competencia tanto interna como internacional; en ese sentido, ha debilitado los estímulos para mejorar o para acelerar el aprendizaje. En lo positivo, la política pública ha permitido la institucionalización de la investigación tecnológica, y por la creación de un fondo propio, la posibilidad de un esfuerzo continuo y acumulativo. Igualmente la presencia y acción del Estado a través de empresas públicas ha permitido, esta vez por eliminación de los excesos de la competencia y del celo de la propiedad industrial, algunos fenómenos de difusión y de asistencia técnica entre firmas, aunque su eficiencia empresarial no haya sido la deseable, en general.

En definitiva, se trata de que por estímulos y apoyos externos, y sobre la base de competencias y experiencias adquiridas en la operación de las plantas, o por esfuerzos deliberados, hay firmas que están en condiciones de generar y difundir un flujo de cambios endógenos que si bien no modifican sustancialmente la tecnología recibida, la pueden adaptar y hacer más eficiente en el medio. Por otra parte, esta es una posibilidad que se concreta en la medida que se conjugan un conjunto de condiciones favorables, como hemos visto a propósito de diversos casos. Pensamos que es mediante la búsqueda de esas condiciones sobre todo, y por la continuidad del esfuerzo, que se debería desarrollar y orientar la consolidación de una capacidad técnica amplia y propia. Esta, sin pretensiones de autarquía o autosuficiencia, debería contribuir a lograr un mayor y mejor aporte de creación y adaptación de las técnicas, para elevar los niveles de eficiencia industrial, negociación a propósito de tecnología o de selección de Tecnologías Apropriadas, cuando se trate de adquirir o importar.

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

- Allen, R.D.G. *Macro-Economic, Theory: A Mathematical Treatmen*. New-York: ST Martin's Press, (1967). Traducción castellana, Madrid, Editorial Aguilar, (1970).
- Arellano, A. *La Elasticidad de sustitución entre Factores, una Estimación de su magnitud en la Industria Chilena*. Santiago: Instituto de Economía y Planificación, (1970).
- Beaulne, M. *Industrialización por sustitución de Importaciones: Perú 1958-1969*. Lima: Esan-Campodónico, (1975).
- Bhalla, A.S. (ed.) *Tecnología y Empleo en la Industria*, Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, (1975).
- Biato, F.E., Guimaraez e M.H. Figueiredo, *A transferencia de Tecnología no Brasil*. Brasilia: I.P.E.A., (1973).
- Bonelli, R. *Tecnología e Crescimento Industrial: A experiencia Brasileira nos anos 60*. Río de Janeiro: I.P.E.A., (1976).
- Boon, G.K. *Factores Físicos y Humanos en la Producción*. (Título original: *Economic choice of Human and Physical Factors in Production*). México D.F.: Fondo de Cultura Económica, (1970).
- Technology and Sector Choice in Economic Development*. Alfenaan den Rijn, The Netherlands: Sijhoff and Noordhoff International Publishers, B.V., (1978)

- Brown, M. *On the Theory and Measurement of Technological Change*. London: Cambridge University Press, (1978).
- Chudnovsky, D. *Empresas multinacionales y ganancias Monopólicas en América Latina*. Buenos Aires: Siglo XXI, (1978).
- David, P. *Technical Choice, Innovation and Economic Growth*. Cambridge-Mass.: Cambridge University Press, (1975).
- Denison, E. *The sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before us*. Washington, Comité of economic Development, (1962).
- Fajnzylber, Fernando (ed.) *Industrialización e Internacionalización en la América latina*. El Trimestre Económico. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, (1981).
- Fei, J. and Ranis, G. *Development of the Labor Surplus Economy. Theory and Policy*. Illinois: Richard D. Irwin, Inc. (1964).
- Fellner, W. *Trends and Cycles in Economic Activity*. New-York: Holt Rinhart and Winston, (1956).
- Freeman, C. *The Economics of Industrial Innovation*, London: Penguin Books Ltda. (1974). Traducción castellana, Madrid: Alianza Universidad, (1975).
- Habakkuk, H.J. *American and British Tecnology in the 19th Century*. London: Cambridge University Press, (1962).
- Halty Carrere, M. *Producción, Transferencia y Adaptación de Tecnología Industrial*. Washington: D.C.O.E.D. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, (1974).
- Harcourt, G.C. *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*. London: Cambridge University Press, (1972). Traducción castellana, Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo, (1973).
- Harcourt, G.C. y Laing, N. (eds.) *Capital and Growth*. Harmondsworth, Eng.: Penguin Books Ltd., (1971). Traducción castellana, México D.F.: Fondo de Cultura Económica, (1977).

- Harrod, R.F. *Towards a Dynamic Economics*. London: Macmillan, (1948). Traducción castellana, Madrid: Tecnos, (19967).
- Hicks, J.R. *The Theory of Wages*. New York: St Martin's Press (1963). Traducción castellana Barcelona: Labor S.A. (1973).
- Capital and Growth*. Oxford University Press, (1965). Traducción Castellana, Barcelona: Ed. Bosch, (1967).
- Hollander, S. *The Sources of Increased Efficiency*. Cambridge-Mass: The M.I.T. University Press, (1965).
- Jewkes, J., Sawers, D. and Stillerman, R. *The sources of Invention* 2nd Edition. New York: W.W.. Norton and Company, Inc. (1969).
- Jones, H. *Introducción a las teorías Modernas del Crecimiento económico*. Barcelona: Antoni Bosch, editor (1979).
- Katz, J.M. *Oligopolio, Firmas Nacionales y Empresas Multinacionales - La Industria Farmacéutica Argentina*. Buenos Aires: Siglo XXI, (1974).
- Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente*. México: Fondo de cultura económica (1976).
- Kendrick, J. W. and B.N. Vaccara, (eds.). *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*. Chicago: N.B.E.R. Chicago University Press, (1980).
- Kuznets, S. *Modern Economic Growth Rate Structure and Spread*, New Haven: Yale University Press, (1960).
- Lutz, F. and Hague, D.C. (eds.) *The Theory of Capital*. London: Macmillan, (1961).
- Mansfield, E. *Industrial Research and Technological Innovation*. New York: Norton, (1968).
- Marx, C. *El Capital*. 2a. edición en español, México D.F.: Fondo de Cultura Económica, (1946).

- Merhav, M. *Dependencia Tecnológica, Monopolio y Crecimiento*. Buenos Aires: Ediciones Periferia, (1972).
- Muñoz, O. *Crecimiento Industrial en Chile 1914-1964*. Santiago: Instituto de Economía y Planificación, (1968).
- Nasbeth, L. and G.F. Ray. *The Diffusion of New Industrial Process: An International Study*, Cambridge, Eng.: Cambridge Univ. Press, (1974).
- Nelson, R. (ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity*. New Jersey: NBER, Princeton University Press, (1962).
- Nelson, R. Peck, M. and Kalachek, E. *Technology, Economic Growth and Public Policy*. London: George Allen and Urwin, (1967).
- Nerlove, M. *Estimation and Identification of Cobb-Douglas Production Functions*. Chicago: Rand McNally and Company, (1965).
- Nolf, M. (ed.). *Desarrollo Industrial Latinoamericano*. México: Fondo de Cultura Económica, (1974).
- Norris, K. and Vaizey. J. *The Economics of Research and Technology*. London: Georges Allen and Unwin Ltd., (1973).
- Rosenberg, N. (ed.). *The Economics of Technological Change*. London: Penguin Books Ltd., (1971). Traducción castellana, México: Fondo de Cultura Económica, (1979).
- Rynes, T.K. *On Concepts of Capital and Technical Change*. London: Cambridge university Press, (1971).
- Sabato, J. (ed.). *El Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia*. Buenos Aires: Paidós, (1976).
- Salter, W.E.G. *Productivity and Technical Change*. London: Cambridge University Press, (1960).
- Scherer, F.M. *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Chicago: Rand Mc. Nally & Co., (1971).

- Schmookler, J. *Invention and Economic Growth*. Cambridge-Mas.: Harvard University press, (1966).
- Schumpeter, J.A. *The Theory of Economic Development*. Cambridge-Mass.: Harvard University Press, (1934). Traducción castellana, México, Fondo de Cultura económica. (1963).
- Business Cycles*. New York: Mac Graw Hill, (1939).
- History of economic Analysis*. Edited from Manuscript by E. Schumpeter, 7th Edition. New York: Oxford university Press, (1969). Traducción castellana, Barcelona: Ed. Ariel, (1971).
- Sen, A.K. *La Selección de Técnicas. Un aspecto de la Teoría del Desarrollo Económico Planificado*. México d.F.: Fondo de Cultura Económica, (1969).
- (ed.) *Growth Economics*, Harmondsworth, Eng.: Penguin books Ltd., (1970). Traducción castellana, México, Fondo de Cultura Económica, (1979).
- Smith, A. *La riqueza de las Naciones*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, (1958).
- Solow, R. *Capital Theory and the Rate of Return*. Amsterdam: North Holland, (1963).
- Spencer, D. and A. Woroniak. *The transfer of Technology to Developing countries*. New York: Praeger Publisher, (1967).
- Stewart, F. *Technology and Underdevelopment*. Colorado: Westview, Press Inc. (1967).
- Strasman, W. P. *Technological change and Economic Development. The Manufacturing Experience of México and Puerto Rico*. New York: Cornell University Press, (1968).
- Sylos Labini, P., *Oligopolio y Progreso Técnico*. Barcelona: Ed. Oikos - Tau. (1966).

Teeling-Smith, G. (ed.). *Economics and Innovation in the Farmaceutical Industry*. London: Office of the Health Economics, (1969).

Terleckij, N. *Sources of Productivity Growth in the U.S.A. Manufacturing Sector*. Unpublished Ph. D. Dissertation, Ann Arbor, Mich: University Microfilms, (1960).

Thorp, R.M. and G. Bertram. *Perú 1890-1977: Growth and Policy in an Open Economy*. New York: Columbia University Press, (1978).

Vaitsos, C. *Comercialización de Tecnología en el Pacto Andino*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos, (1973).

*Transfer of resources and Preservation of Monopoly rents*. Boston: Center for International Affairs - Harvard University Economic Department Report, No. 168, (1970).

*Intercountry Income Distributions and Transnational Enterprises*. Oxford University Press, (1974). Traducción castellana, Madrid: Fondo de Cultura Económica, (1977).

Vernon, R. (ed.). *The Technology Factor in International Trade*. New York; N.B.E.R. and Columbia University Press, (1970).

*Sovereignty at Buy: The Multinacional Spread of U.S. Enterprises*. New York: Basic Books, (1971).

Wionczek, M. (ed.). *Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, (1973).

## ARTICULOS

Abusada, R. "Utilización del Capital Instalado en el Sector Manufacturero" *Cuadernos de CISEPA*, Departamento de Economía, Universidad Católica del Perú, No. 31, (1976).

"El nivel de Utilización de la Capacidad Instalada y la Especificación de la Función Producción", *Cuadernos de CISEPA*, Departamento de Economía. Universidad Católica del Perú, No. 6, (1976).

- Abramowitz, M. "Economics of Growth". *A survey of Contemporary Economics*. B. Haley (ed.). Published for the American Economic Association. Illinois: Richard D. Erwin Inc., (1952). Vol. II, pp. 132-178.
- "Resource and Output Trends in the United States since 1870". *American Economic Review*, Papers and Proceedings Vol. XLVI (May, 1956), pp. 5.23. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1999), Cap. XV.
- Ahmad, S. "On the Theory of Induced Invention". *Economic Journal*, Vol. LXXVI (June 1966), pp. 344-357.
- Arrow, K.J. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention". *The Rate and Direction of Inventive Activity*. R. Nelson (ed.), New Jersey: NBER, Princeton University Press., (1962), pp. 609-625. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.) (1979), cap. VIII.
- "The Economic Implications of Learning by Doing". *Review of Economic Studies*, Vol. XXIX (June 1962), pp. 155-173.
- Asimakopoulus, A. and Weldon, J.C. "The classification of Technical progress in Models of Economic Growth". *Economica*, Vol. XXX (Nov, 1963), pp. 372-386.
- Atkinson, A. and Stiglitz, J. "A new View of Technological Change". *Economic Journal*, Vol. LXXV. (Sep. 1969), pp. 573-578.
- Baer, W. "Technology, Employment and Development: Empirical Findings". *World Development*. Vol. IV (Feb. 1976), pp. 121-130.
- Binswanger, H. "A Microeconomic Approach to Induced Innovation", *Economic Journal*, Vol. LXXXIV (Dec. 1974), pp. 940-958.
- Blaug, M. "A survey of the Theory of Process-Innovations". *Econométrica*, Vol. XXX (Feb. 1963), pp. 13-32. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. IV.
- Boon, G.K. "La Selección de la Tecnología Apropriada para los Países Subdesarrollados". *Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico*.

- M. Wionczek (ed.) México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, (1973), pp. 55-56.
- Brown, M. and Popkin, J. "A measure of Technological Change and Returns to Scale". *Review of Economics and Statistics*. Vol. XLIV (Nov. 1962), pp. 402-411.
- Bruton, H. "Productivity Growth in Latin America". *American Economic Review*. Vol. LVIII (Dec. 1967), pp. 1099-1116.
- Campos, M.M. "La Industria Farmacéutica en México". *Comercio Exterior*, Vol. 27, No. 8 (Ag. 1977), pp. 882-912.
- Cibotti, R. y J. Lucangeli. "El Fenómeno Tecnológico Interno". *IDB/ECLA/UNDP Program on Science and Technology. Monografía de Trabajo*, No. 29 (Ag. 1980).
- Clage, C. "Capital-Labor Substitution in Manufacturing in Underdeveloped Countries". *Econometrica*, Vol. 37, No. 3, (Jul. 1969), pp. 528-537.
- Conlisk, J. "Nonconstant returns to Scale and the Technical Change Frontier". *Quarterly Journal of Economics*. Vol. LXXXV (Aug. 1971), pp. 483-493.
- Dasgupta, P. and Stiglitz, J. "Uncertainty, Industrial Structure and the Speed of R & D". *Bell Journal of Economics*, Vol. XI, (Spring 1980), pp. 1-28.
- "Industrial structure and the Nature of Innovative Activity". *Economic Journal*, Vol. XC (June, 1980), pp. 266-293.
- Denison, E. "United States Economic Growth", *Journal of Business*, vol. XXXV (Ap. 1962), pp. 109-121. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. XVII.
- "The Unimportance of the Emolied Question". *American Economic Review*, Vol. LIV, (March 1964), pp. 90-94.
- Domar, E.D. "Expansión and Employment". *American Economic Review*, Vol. XXXVII (March 1974), pp. 234-55. Traducción castellana en L.A.

Rojo (ed.), *Lecturas sobre Desarrollo Económico*, Madrid: Ed. Gredos, (1966), pp. 47-69.

"On the measurement of Technological Change". *Economic Journal*, Vol. LXXI (Dec. 1961), pp. 709-729.

Dougherty, C.R.S. "On the Secular Macro-Economic. Consequences of Technical Progress". *Economic Journal*. Vol. LXXXIV (sep. 1974), pp. 543-565.

Drandakis, E.M. and Phelps, E.S. "A model of Induced Invention,. Growth and Distribution". *Economic Journal*, Vol. LXXVI (Dec. 1966), pp. 823-840.

Enos, J.L. "Invention and Innovation in the Petroleum Refining Industry". *The Rate and Direction of Inventive Activity*. R. Nelson (ed.). New Jersey: NBER, Princeton University Press, (1962), pp. 299-321.

Fellner, W.J. "Discussion". *American Economic Review*. Vol. XLVI (May 1956), pp. 35-37.

"Two propositions in the Theory of Induced Innovations". *Economic Journal*. Vol. LXXI (June 1961), pp. 305-308.

"Empirical support for the Theory of Induced Innovations", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXXV (Nov. 1971), pp. 580-604.

Galenson, W. and Leibenstein, H. "Investment Criteria, Productivity and Economic Development". *Quarterly Journal of Economics*. (Aug. 1955), pp. 343-370.

Gold, B. "Technological Diffusion in Industry; Research Needs and Shortcomings". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. XXIX (Mach 1981), pp. 247-269.

Griliches, Z. "Hybrid Corn and the Economics of Innovation", *Science*, No. 132 (July 1960), pp. 275-280. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. XI.

"Issues in Assessing the Contribution of Research and Development

to Productivity Growth". *Bell Journal of Economics*. Vol. X (Spring 1979), pp. 92-116.

Hahn, F.H. y Matthews, R.C.O. "The Theory of Economic Growth: A survey". *Economic Journal*. Vol. LXXIV (Dec. 1964), pp. 779-902. También en American Economic Association/Royal Economic Society, *Surveys in Economic Theory*, Volumen 2, Survey V, (1967).

Traducción castellana de esta última versión en los *Panoramas Contemporáneos de la Teoría Económica*, Alianza Ed. Vol. 8, Cap. 5.

Harrod, R.F. "An essay in Dynamic Theory". *Economic Journal*. Vol. II (1939), pp. 14-33. Traducción castellana en L.A. Rojo, *Lecturas sobre Desarrollo Económico*, Madrid: Ed. Gredos, (1966), pp. 71-89.

Hunt, S.J. "Growth and Guano in Nineteen Century Perú" *Woodrow Wilson School Research Program in Economic Development*. Princeton Univ. Discusión Paper No. 34 (1973).

Johansen, L. "Substitution versus Fixed Production Coefficients in the Theory of Economic Growth" *Econometrica*, Vol. XXVII (April 1959), pp. 157-176.

Jorgenson, D.W. "The Embodiment Hypothesis". *Journal of Political Economy*, Vol. LXXIV (Feb. 1966), pp. 1-17.

Jorgenson, D. W. and Z. Griliches. "The explanation of productivity change". *Review of Economic Studies*, Vol 34, (1967), pp. 249-283. Traducción castellana en: Sen (ed.), (1979), Cap. XIX.

Kaldor, N. "A Model of Economic Growth". *Economic Journal*, Vol. LXVIII (Dec. 1957), pp. 591-624.

Kaldor, N. and Mirlees, J. "A New model of Economic Growth". *Review of Economic Studies*. Vol. XXIX (June 1962), pp. 174-192. Traducción castellana en: Sen (Ed.), (1979), Cap. XVI.

Kamien, M.I. and Schwartz, N.L. "Market Structure and Innovation: A survey". *Journal of Economic Literature*, Vol. XIII (March 1975), pp. 1-37.

Katz, J. "Domestic technology Generation in L.D.C.: A review of Research Findings". *IDB/ECLA/UNDP Research Program on Science and technology. Working Paper*, No. 35 (Nov. 1980).

Kennedy, C. "The character of Improvements and of Technical Progress". *Economic Journal*. Vol. LXII (Dec. 1962), pp. 899-911.

"Induced Bias in Innovation and the Theory of Distribution"  
*Economic Journal*, Vol. LXXIV (Sep. 1964), pp. 541-547.

"A generalization of the Theory of Induced Bias in Technological Progress". *Economic Journal*, Vol. LXXXIII (March 1973), pp. 48-57.

Kennedy, C. and Thirwall, A. P. "Technical Progress". *Economic Journal*, Vol. LXXXII (March 1972), pp. 11-63. También en Royal Economic Society/Social Science Research Council, *Surveys of Applied Economics*, Vol. 1, Survey III? (1973).

Krieger, M. y N. Prieto "Comercio Exterior, Sustitución de Importaciones y Tecnología en la Industria Farmacéutica Argentina". *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, Vol. 17, No. 66 (Jul. - Set. 1977), pp. 179-210.

Kutznets, S. "Inventive Activity: Problems of Definition and Measuremet". *The Rate and Direction of Inventive Activity*. R. Nelson (ed.) New Jersey: NBER, Princeton University Press, (1962), ppp. 19-43.

Levhari, D. "Extensions of Arrow's: Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. XXXIII (april 1966), pp. 117-132.

Macedo, R. "Sustituição Capital-Trabalho no America Latina: uma avaliação crítica das análises neoclasicas e de suas implicações para una política de imprego" (mimeo). Firts Latin American Meeting of the Econometric Society, Buenos Aires, (1980).

Maddala, G.S. and P. Knight. "An International Diffusion of Technical Change. A case study of the Oxygen Steel Making Process". *Economic Journal*, Vol. XXVII (Set. 1967), pp. 531-558.

Mansfield, E. "Technical Change and the Rate of Imitation". *Econometrica*. Vol. 29, No. 4 (Oct. 1961), pp. 741-766. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. XIV.

"The speed of Response of Firms to New Technics" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. XXVII (May 1963), pp. 290-311.

"Rates of return from Industrial Research and Development". *American Economic Review*, Papers and Proceedings, Vol. LV (May 1965), pp. 310-322.

"Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing". *American Economic Review*. Vol. LXX (Dec. 1980), pp. 863-873.

Matthews, R.C.O. "The New view of Investment: Comment". *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXVIII (Feb. 1964), pp. 164-176.

Maxweell, Ph. "Implicit R&D strategy and Investment linked R&D Program of the Argentine Steel Firm Acindar S.A.". IDB/ECLA/UNDP. *Program on Science and Technology Working Paper*, No. 23 (March 1979).

Meller, P. "Production Funtions of Industrial Establishments of Diferent Sizes: The Chilean case". *Annals of Economic and Social Measurement*, Vol. 4, No. 4 (Fall 1975), pp. 595-634.

Minisian, J. "The Economics of Research Development". *The Rate and Direction of Inventive Activity*. R. Nelson (ed.) New Jersey; NBER - Princeton University Press, (1962), pp. 93-141.

Morawetz, D. "Employment Implications of Industrialization in Developing Countries: A survey" *Economic Journal*, Vol. LXXXIV (Sep. 1974), pp. 491-542.

Nadiri, J. "Some approaches to the Theory of Measurement of Total Factor Productivity: A Survey". *Journal of Economic Literature*, Vol. VIII (Dec 1970), pp. 1137-1177.

Nelson, R. "The Simple Economics of Basic Scientific Research". *Journal of Political Economy*, Vol. LXVII (June 1959), pp. 297-306. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. VII.

"Aggregate Production Functions and Medium Range Growth Projections". *American Economic Review*, Vol. LIV (Sep. 1964), pp. 575-606.

"Innovation and Economic Development, Theoretical Retrospect and Prospect". IDB/ECLA *Research Programme in Science and Technology*. Buenos Aires (Nov. 1978).

Nelson, R. and Phelps, E.S. "Investment in Humans, Technological Diffusion, Economic Growth". *American Economic Review*, Vol. LVI (May 1966), pp. 69-75.

Nelson R. and S. Winter. "Neoclassical vs Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Perspective". *Economic Journal*. Vol. LXXXIV (Dec. 1974), pp. 886-905.

Nordhaus, W. D. "The optimal Rate and Direction of Technical Change: *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*. K. Shell (ed.). Cambridge-Mass.: M.I.T. Press, (1967), pp. 53-66.

"Theory of Innovation and Economic Theory of Technological Change. *American Economic Review*, Vol LIX (May 1969), pp. 18-28.

Pasinetti, L. "On Concepts and Measures of Changes in Productivity". *Review of Economics and Statistics*, Vol. XLI (Aug. 1959), pp. 270-286.

Phelps, E. "The New View of Investment: A Neoclassical Analysis". *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXVIII (Nov. 1962), pp. 548-567.

"Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research". *Review of Economic Studies*, Vol. XXXIII (April 1966), pp. 133-145.

Phillips, A. "Patents, Potential Competition and Technical Progress". *American Economic Review*. Vol. LVI (May 1966), pp. 301-310.

- Robinson J. "The classification of Inventions". *Review of Economic Studies*. Vol. V (Feb. 1938), pp. 139-142.
- Rosenberg, N. "The Direction of Technical Change: Inducement Mechanisms and Focusing Devices". *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 18 (Oct. 1969), pp. 1-24.
- "Science Invention and Economic Growth". *Economic Journal*, Vol. LXXXIV (March 1974), pp. 90-108.
- Samuelson, P. A. "A Theory of Induced Innovation along Kenedy-Weisacker Lines". *Review of Economics and Statistics*, Vol. XLVII (Nov. 1965), pp. 333-356.
- Sanders, B. "Some Difficulties in measuring Inventive Activity". *The Rate and Direction of Inventive Actiitiy*. R. Nelson (ed.) New Jersey: NBER, Princeton University Press, (1962), pp. 53083.
- Schmookler, J. "Economics Sources of Inventive Activity". *Journal of Economic History*, Vol. XXII (March 1962), pp. 1-22.
- "Technological Change and Economic Theory". *American Economic Review*, Vol. LV (May 1965), pp. 333-341.
- Schmookler, J. and Brownlee, O. "Determinants of Inventive Activity". *American Economic Review*, Papers and Proceedings, Vol. XLII (May 1962), pp. 165-176.
- Schultz, T.W. "Capital Formation by Education". *Journal of Political Economy*, Vol. LXVII (1960), pp. 571-587.
- Sercovich, F.C. "Desarrollo de la Capacidad de Ingeniería en el sector Químico-Petroquímico: Delimitación Metodológica de un campo de estudio". IDB/ECLA/UNDP/, *Programme on Science and Technology*, Monografía de Trabajo, No. 10, (Jun. 1977).
- "Design Engineering and Endogenous Technical Change" IDB/ECLA/UNDP, *Programme on Science and Technology*, Working Paper, No. 19 (Aug. 1979).

- Sheshinski, E. "Optimal Accumulation with Learning by Doing". *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*. K. Shell (ed.). Cambridge-Mass.: M.I.T. Press, (1967), pp. 31-52.
- Solo, R. "The Capacity of Assimilate an Advanced Technology". *American Economic Review*, Vol. LVI (May 1966), pp. 91-97. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. XXII.
- Solow, R. "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, Vol. XXXIX (Aug. 1957), pp. 312-320. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. XVI.
- "Investment and Technical Progress". *Mathematical Methods in the Social Sciences*. K. Arrow, S. Karlin and P. Suppes (eds.) California: Stanford University Press, 1960), pp. 89-104.
- "Substitution and Fixed Proportions in the Theory of Capital". *Review of Economic Studies*, Vol. XXIX (June 1962), pp. 207-218.
- Solow, R., Tobin, J., Von Weizsacker, C. and Yaari, m. "Neoclassical Growth with fixed factor proportions". *Review of Economic Studies*, Vol. XXXIII, (Ap. 1966), pp. 76-116.
- Stewart, F. "Choice of Technique in Developing Countries". *Journal of Development Studies*. Vol. IX (Oct. 1972), pp. 99-121.
- Stglitz, J. E. "On the micro-Economics of Technical Progress". IDB/ECLA/UNDP *Programme on Science and Technology*. Working Paper, No. 32 (Ap. 1979).
- Svennilson, I. "Economic Growth and Technical Progress: An Essay in Sequence Analysis. *OECD, Conference on Residual Factor and Growth*, Paris: (May 1963).
- Swan, Ph. S. "The International Diffusion of Innovation". *Journal of Industrial Economics*, Vol. XXII (Set. 1973), pp. 61-67.
- Teitel, S. "Acerca del Concepto de Tecnología Apropiaada para Países menos Industrializados". *El Trimestre Económico*, Vol. XLIII, (Jul.-Set. 1976), pp. 775-804.

"Notes on Technical Change induced under conditions of Protection, Distortions and Rationing". *IDB/ECLA/UNDP Research Programme on Science and Technology*, Working Paper No. 34, (Ap. 1979).

Teubal, M. and Ph. Marwell. "Capacity-stretching Technical Change: some Theoretical Aspects". *The Maurice Falk Institute for Economic Research in Israel, Discussion Paper No. 815* (May 1981).

Thorp. R.M. and G. Bertram. "Industrialización en una Economía abierta: el caso del Perú 1890-1940". *Economía*, Vol. 1, No. 1 (Dic. 1977), pp. 70-91.

Uzawa, H. "Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium". *Review of Economic Studies*, Vol. XXVIII (Feb. 1961), pp. 117-124.

Uzawa, H. and Watanabe, T. "A Note on the Classification of Technical Inventions". *Technical Reports No. 85, Contract No. 225 (50)*, Applied Mathematics and Statistics Laboratories, Stanford University, (1960).

Vega-Centeno, M. "Mecanismos de Difusión del Conocimiento, Elección de Tecnología". *Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico*. M. Wionczech. México, D.F.: Universidad Autónoma de México, (1973), pp. 39-53.

"Planificación, Precios y Presupuestos Familiares". *Cuadernos de CISE-PA*, Departamento de Economía, Universidad Católica del Perú (Abril 1979).

"La Tecnología y el Desarrollo: Comercio, Transferencia y Creatividad Local: *Revista de la Universidad Católica del Perú*, Nueva Serie (Vol. 4), No. 9-10 (Jun. 1982), pp. 89-126.

Vega-Centeno, M. y M.A. Reményi. "La Industria Farmacéutica en el Perú: Características y Limitaciones". *Socialismo y Participación*, No. 10 (Mayo 1980), pp. 33-61.

"Cambio Técnico en Estructuras Industriales Heterogéneas: El caso de las Industrias de Pulpa y Papel en el Perú". *Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, Vol. IV, No. 8 (Dic. 1981), pp. 103-163.

Verdoorn, P.J. "Complementary and Long-Range Projections". *Econometrica*. Vol. XXIV (Oct. 1956), pp. 429-450.

Vernon, R. "International Investment and International Trade in The Product Cycle". *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXX (May 1966). pp. 190-207. Traducción castellana en: Rosenberg (ed.), (1979), Cap. 20.

La segunda edición de *Crecimiento, industrialización y cambio técnico: Perú 1955 - 1980* de Máximo Vega-Centeno se terminó de imprimir el mes de febrero de 1989, en los talleres de Editorial e Imprenta Desa (Reg. Ind. 16521), General Varela 1577, Lima 5, Perú. Se hicieron mil ejemplares.

## PUBLICACIONES RECIENTES

JEFFREY KLAIBER S.J.

*La Iglesia en el Perú: su historia social desde la Independencia.* 2a. ed. 1988.  
530 p.

MAYNARD KONG

*Lenguaje de Programación Pascal.* 3a. ed. 1988. XII + 364 p.

*Lenguaje de Programación C.* 1988. XIV + 140 p.

*Cálculo diferencial.* 1988. XIV + 540 p.

MANUEL M. MARZAL S.J.

*La transformación religiosa peruana.* 2a. ed. 1988. 458 p.

*El sincretismo iberoamericano; un estudio comparativo sobre los quechuas (Cusco), los mayas (Chiapas) y los africanos (Bahía).* 2a. ed. 1988. 235 p.

*Los caminos religiosos de los inmigrantes de la Gran Lima. El caso de El Agustino.* 1988. 454 p.

FELIPE OSTERLING PARODI

*Las obligaciones* 2a. ed. 1988. 213 p. (Biblioteca Para leer el Código Civil, Vol. VI).

MARCIAL RUBIO CORREA

*El sistema jurídico (Introducción al Derecho).* 4a. ed. 1988. XVI + 365 p.

FERNANDO DE TRAZEGNIES GRANDA

*La responsabilidad extracontractual.* 1988. 2 t. (Biblioteca Para leer el Código Civil, Vol. IV).

FERNANDO DE TRAZEGNIES GRANDA (EDITOR)

*Para leer el Código Civil. Vol. I.* 8a. ed. 1988. 241 p.

*Para leer el Código Civil. Vol. II.* 5a. ed. 1988. 171 p.

DE PROXIMA APARICION

PEDRO DE CIEZA DE LEON

*Crónica del Perú. Tercera  
Parte. 2a. ed.*

*Crónica del Perú. Cuarta  
Parte. Las guerras civiles*

TEODORO HAMPE MARTINEZ

*Don Pedro de la Gasca  
(1493-1567)*

JAVIER IGUÍÑIZ (EDITOR)

*La cuestión rural en el Pe-  
rú. 3a. ed.*

RENE ORTIZ CABALLERO

*Derecho y ruptura (A pro-  
pósito del proceso emanci-  
pador en el Perú del Ocho-  
cientos)*

JOSE TOLA PASQUEL

*Algebra lineal y multilineal.  
Segunda parte*

FERNANDO DE TRAZEG-  
NIES GRANDA

*Ciriaco de Urtecho: litigan-  
te por amor. Reflexiones  
sobre la polivalencia táctica  
del razonamiento jurídico.  
2a. ed.*

FONDO EDITORIAL

Av. Universitaria, cuadra  
18, San Miguel, Apartado  
1761. Lima, Perú. Tlfs.  
626390; 622540, anexo  
220