

LA MANO DE OBRA EN LOS MODELOS
DE CRECIMIENTO ECONÓMICO
De inevitable a indispensable



*Eduardo J. Ortiz **

Resumen del Contenido:

Los modelos de crecimiento económico han evolucionado significativamente en los últimos años. También la manera en que éstos valoran al factor trabajo ha experimentado una peculiar evolución. Para los clásicos la mano de obra era una masa informe, que cada vez producía menos y consumía más. A mediados de este siglo se reconoce la existencia de una mano de obra especializada; pero su mayor o menor productividad depende en último término de la maquinaria que maneja. La experiencia de las últimas décadas, donde la difusión de nuevas tecnologías lejos de acercar a los países ha agrandado la brecha que los separa, obligó a concentrarse en la calidad de las instituciones y el capital humano. El progreso no se logra acumulando equipos cada vez más sofisticados, sino dedicando más recursos y atención al mejoramiento de la población. Para incrementar el bienestar, es decisivo crear posibilidades y generar estímulos que incentiven el esfuerzo y la creatividad.

Summary of content:

Models of economic growth have evolved significantly in recent years. Furthermore, the way in which these models value the work factor has also evolved. For the classical economists, the work force was a shapeless mass which each time produced less and consumed more. About the middle of this century, the existence of a specialized work force was recognized. However, its increased or decreased productivity depended on the machinery it ran. The experience of the last decades has shown that the diffusion of new technology, instead of bringing countries together, has widened the gap that separates them. This has forced a concentration in the quality of institutions and of human capital. Progress is not achieved by accumulating more and more sophisticated equipment, but by dedicating more resources and attention to improving the population. To increase wellbeing it is decisive to create possibilities and to generate incentives for effort and creativity.

* El autor de este trabajo es Economista y Profesor de "Crecimiento Económico" en la UCAB y la UCV.

LA MANO DE OBRA EN LOS MODELOS
DE CRECIMIENTO ECONÓMICO
De inevitable a indispensable

Eduardo J. Ortiz

SUMARIO: I.-MAL NECESARIO. a.-Clásicos. b.-Marx. c.-Neoclásicos. II.-ECLIPSE. a.-Keynesianismo (años 40). b.- Kenyesianismo (años 60). III.- MANO DE OBRA COMO LÍMITE. a.-Tecnología exógena. b.-Robert M. Solow. c.-Modelos bisectoriales. d.-Economías socialistas. IV.-CAPITAL HUMANO. a.-Incremento de la brecha. b.-Rendimientos crecientes. c.-Tecnología endógena. V.-CONCLUSIÓN. VI.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Solemos considerar algo como *inevitable* cuando tenemos que cargar con ello aunque no nos guste. En cambio calificamos a un objeto o individuo como *indispensable* cuando no podemos hacer nada derecho sin contar con él.

Esta contraposición podría describir bastante bien el proceso que han atravesado las consideraciones sobre el factor trabajo en los tratados de economía teórica en torno al crecimiento y, más específicamente, en los modelos que han surgido en los últimos cincuenta años para explicarlo y cuantificarlo.

¿Cómo pudo ser que los clásicos hablaran de los trabajadores como obstáculos para el progreso del capitalismo, y el primer modelo de crecimiento formulado por Harrod en 1937 los pasara por alto, mientras que hoy se considera al capital humano como el factor decisivo que permite a unos países crecer más y mejor que otros? Este es el proceso que vamos a describir sintéticamente en este artículo.

I.-MAL NECESARIO

a.-Clásicos

En los últimos años del s. XVIII y primeros del XIX, todavía la “gente bien” no trabajaba. Lo elegante era vivir del trabajo de los demás o de las rentas.

Los primeros autores clásicos tuvieron que esforzarse en explicar al mundo que el futuro iba a ser, no de los países que tuvieran más metales preciosos, sino de los más productivos. “El trabajo anual de cada nación es el fondo que en principio la provee de todas las cosas necesarias y convenientes para la vida”, dirá Adam Smith en su *Introducción a la Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* (1776). Los países que gozan de mayor abundancia, continúa el autor, se lo deben a la “aptitud, destreza y sensatez con que generalmente se ejercita el trabajo”.

Pero lo normal era que fueran unos quienes produjeran la riqueza y otros los que la gozaran. “En las naciones civilizadas y emprendedoras, aunque un gran número de personas no trabaje absolutamente nada, y muchas de ellas consuman diez o, frecuentemente, cien veces más producto del trabajo que quienes laboran, el trabajo del producto entero de la sociedad es tan grande que todos se hallan abundantemente provistos”.

Claro que, en el caso de los trabajadores, esta abundancia en la provisión de bienes para satisfacer sus necesidades era relativa. Los obreros ganaban salarios de subsistencia, lo que apenas les permitía seguir viviendo y, por supuesto, trabajando.

No hay que olvidar que en aquel entonces las clases sociales estaban todavía más diferenciadas que en la actualidad, y el trabajador era un ser poco cultivado, capaz de realizar únicamente las labores elementales y mecánicas exigidas por el nuevo modo o sistema de producción. Era lo que hoy llamaríamos mano de obra no especializada. Aún así, Adam Smith estaba convencido de que con el nuevo sistema el futuro iba a ser más promisorio.

Pero pronto se comenzaron a percibir límites y nubarrones en ese horizonte de bonanza. Aunque fuera Thomas Malthus el que con mayor dramatismo lanzara un llamado de alerta en su *Ensayo sobre el principio de la población* (1798), fue David Ricardo quien en sus *Principios de economía política y tributación* (1817) analizó con mayor detalle y profundidad las perspectivas de estancamiento del proceso de acumulación productiva.

De ahí iba a surgir todo un conjunto de pronósticos desalentadores que hizo que se llegara a caracterizar por entonces a la economía como “ciencia lúgubre y sombría”.

Para Ricardo existen tres grupos de personas que intervienen en la producción: “el propietario de la tierra, el dueño del capital necesario para su cultivo, y los trabajadores por cuya actividad se cultiva”.

No nos vamos a entrometer en las complejas discusiones donde unos trataron de justificar y otros de atacar las rentas obtenidas por los terratenientes, pero sí necesitamos recordar que de acuerdo a la concepción dominante en aquel tiempo, “los bienes obtienen su valor de la cantidad de trabajo requerida para obtenerlos”.

De ahí surgirá todo un razonamiento sobre los efectos paralizadores que podría generar la explotación creciente de los recursos disponibles, debido a los rendimientos decrecientes de los factores productivos.

El crecimiento económico exigía invertir cada vez más capitales, y contratar mayor número de trabajadores. Todavía estamos lejos de los años en los que el trabajo irá siendo sustituido paulatinamente por la maquinaria. En aquel entonces producir doble significaba emplear doble número de factores, en el mejor de los casos, y aún más si los nuevos factores utilizados resultaban ser menos productivos que los anteriores.

Las razones de estos rendimientos decrecientes de los factores podían ser variadas, pero en último término estaban condicionadas por su escasez: cada vez había que producir alimentos en tierras más marginales y menos fértiles, y había que utilizar mano de obra más agotada o menos preparada.

La conclusión era evidente. El producto obtenido con un número determinado de horas de trabajo era cada vez menor, y la parte absorbida por los trabajadores era cada vez mayor, ya que los salarios reales no se podían reducir, al ser de mera subsistencia, y cada vez costaba más tiempo, y por tanto más dinero, producir la misma cantidad de alimentos.

Dado que los beneficios del capitalista consistían en el residuo del producto, después de pagar al terrateniente y a los trabajadores, éstos se irían reduciendo con el paso del tiempo hasta que nadie se sintiera estimulado a realizar nuevas inversiones.

Por supuesto que ya entonces se intuyeron algunos atenuantes que podrían revertir este panorama, o al menos retrasar sus efectos paralizantes, pero el temor fundamental seguía en pie. Si los salarios terminaban por comerse todo el producto, el proceso de acumulación capitalista no tenía futuro.

b.- Marx

Los elementos básicos del análisis de Karl Marx (1818 - 1883) son muy semejantes a los de los clásicos. También él mantiene la teoría del valor-trabajo, y presiente que el modo capitalista de producción está condenado al fracaso, aunque en su caso se alegre por el advenimiento de dicho desenlace y trate de acelerarlo.

Aun dejando de lado los elementos políticos del proceso, tales como la organización combativa de los trabajadores para hacerse dueños de la riqueza que habían creado, las tendencias económicas intrínsecas del sistema capitalista lo llevarían a la ruina.

Como en el caso de los clásicos, se insiste aquí también en la tendencia decreciente de la tasa de ganancia (t). Esta se mide por la relación entre beneficio o plusvalía (p) y costos totales (c) [$t = p / c$].

Pero resulta que existen serias dificultades para aumentar la plusvalía, porque la mano de obra ha sido explotada hasta el extremo, y los costos de producción en cambio van a ser con el pasar del tiempo cada vez mayores.

En teoría la plusvalía podría acrecentarse por el aumento de la jornada de trabajo, la disminución del salario, o el incremento de la productividad. Las dos primeras vías se encontraban cerradas, pues ya los obreros no podían trabajar más

tiempo ni comer menos sin poner en peligro su existencia, con lo que se terminaría por matar a la gallina de los huevos de oro. Sólo quedaba la vía del aumento de la productividad, a través de la compra de maquinaria cada vez más tecnificada. Pero esto implicaba costos cada vez mayores, y por tanto ganancias cada vez más escuálidas. En consecuencia, como preveían los clásicos, los estímulos para la inversión iban a ser cada vez menores hasta desaparecer y provocar un estancamiento en la acumulación de capital y en la creación de riqueza.

Los marxistas contemporáneos, en vista del retraso indefinido de esa muerte anunciada del sistema capitalista, han descubierto una brecha en la lógica del razonamiento de Marx, ya que el valor de una fracción [$t = p / c$] puede crecer aun cuando el denominador (c) aumente, si el numerador (p) aumenta todavía más.

Eso es lo que ocurrió en la realidad ya que, con los nuevos avances tecnológicos, los aumentos de productividad, y en consecuencia los beneficios, fueron muy superiores a las incrementos en los costos. Ese era precisamente el principal atractivo económico de la tecnología: que los ingresos generados por cada unidad monetaria invertida se multiplicaran a un ritmo que estaba cambiando a pasos agigantados la faz del mundo.

c.-Neoclásicos

Dentro de los autores neoclásicos, el cantor por excelencia de las maravillas tecnológicas fue el austríaco Joseph Alois Schumpeter, emigrado a los Estados Unidos cuando tenía 47 años. Pero dicho autor es asimismo un panegirista eximio del espíritu emprendedor de un cuerpo de élite que transformó el mundo, donde la mano de obra era seguidora pasiva de la clarividencia y empuje de los empresarios de vanguardia, a quienes impulsaban motivos trascendentes tales como la voluntad de fundar un reino privado, el impulso de lucha y conquista, el deseo de ejercitar la energía o el ingenio, tener éxito o mostrarse superior, o el simple gozo creador.

Schumpeter escribió su *Teoría del desenvolvimiento económico* (1912) dos años antes de que estallara la Primera Gran Guerra. Las dos conflagraciones mundiales y la gran depresión de entreguerras iban a matizar drásticamente el optimismo del mismo Schumpeter y el de las generaciones posteriores. Fue entonces cuando surgió simultáneamente en Europa y América el primer modelo matemático de crecimiento económico propiamente dicho, que en honor a sus creadores es conocido como el Modelo Harrod-Domar.

II.-ECLIPSE

a.-Keynesianismo (años 40)

En los años que precedieron y siguieron a la segunda guerra mundial, el economista inglés Roy Harrod, amigo y seguidor de Keynes, y el ruso-polaco residenciado en Estados Unidos Evsey Domar (nació en Lodz que entonces pertenecía a Rusia y hoy está en Polonia), llegaron por diversos caminos a una misma conclusión en torno a las posibilidades de mantener a lo largo del tiempo un crecimiento equilibrado. Esto sólo podría lograrse si las principales variables macroeconómicas (ingreso, consumo, ahorro, capital, inversión) crecieran a una tasa exponencial, equivalente al producto de la propensión marginal al ahorro por la relación entre producto y capital.

El razonamiento era muy sencillo. Según la teoría económica convencional, hay equilibrio siempre que la oferta sea igual a la demanda, y el ahorro sea igual a la inversión. Si dejamos de lado el progreso tecnológico, y suponemos rendimientos constantes de los factores, el producto ofrecido guardará una relación exacta con el capital empleado en la producción. Podemos llamar (δ) a esa relación constante entre el producto y el capital, de manera que [$\delta = Y/K$].

Por otra parte, según los principios keynesianos seguidos por Harrod y Domar, los hogares tienden a ahorrar en promedio una proporción constante de sus ingresos, y a demandar también en consecuencia una fracción fija del mismo. La porción fija ahorrada por cada incremento en el ingreso es lo que llamamos la propensión marginal al ahorro (s) de manera que [$s = S/Y$].

Si tenemos en cuenta que en equilibrio los ahorros (S) se transforman en inversión, y por lo tanto en incremento de capital, tenemos que [$s = \Delta K/Y$].

Si igualáramos en ambas ecuaciones el producto ofrecido (Y) con el ingreso generador de demanda (también Y) resulta fácil deducir la ecuación de equilibrio como [$\Delta K / K = s\delta$].

Dejando de lado las discusiones que se han planteado en los últimos cincuenta años sobre la validez o insuficiencia del modelo, aquí nos interesa resaltar la ausencia total de la mano de obra en todo el proceso.

Implícitamente se supone que, al no haber progreso tecnológico, existe una relación fija entre mano de obra e inversión. Si una máquina necesita de cinco personas para funcionar, diez máquinas necesitarán de cincuenta. El trabajador sigue siendo un ente pasivo, incapaz de mejorar su preparación de manera que, por ejemplo, con el paso del tiempo basten tres personas para manejar una máquina que antes requería de cinco.

Tampoco interviene su presencia directamente como determinante del crecimiento. Lo que cuenta es la productividad, que depende de la tecnología; la

tasa de inversión, que depende de las ganancias y expectativas de los dueños del capital; y la propensión marginal al ahorro que depende de los hogares.

Podría pensarse que, al menos en este último parámetro, los trabajadores están representados, aunque sea indirectamente, ya que desde el punto de vista de los factores productivos, los hogares pertenecen tanto a los poseedores de la fuerza de trabajo como a los dueños del capital, y por lo tanto los trabajadores son parcialmente responsables del monto agregado del ahorro nacional.

b.-Kenesianismo (años 60)

Esta constatación no pasó desapercibida de hecho a los creadores de los modelos de crecimiento posteriores. Hacia mediados de siglo, en efecto (concretamente en 1957), el húngaro Nicholas Kaldor, también keynesiano y profesor de Cambridge como Harrod, perfeccionó el modelo de su predecesor añadiendo, entre otros aportes, una ecuación de ahorro donde se tomaran en cuenta los diversos hábitos de gasto de las diferentes clases o estratos sociales.

Si designamos como (α) a la propensión marginal al ahorro de los capitalistas, y como (β) a la propensión marginal al ahorro de los trabajadores, y si consideramos a su vez que el ingreso nacional se agota en la remuneración a los factores, y se divide por tanto entre salarios y beneficios (B), podemos concluir que el ahorro total de un país (S) es igual a la suma de los ahorros generados por cada factor productivo [$S = \alpha B + \beta (Y - B)$].

Por supuesto, (α) es mayor que (β) . Los trabajadores tienen menos capacidad de ahorro que los capitalistas, y dedican una mayor proporción de sus ingresos al consumo.

Dado que, en este modelo, el producto va a crecer también a largo plazo en proporción a lo que se incrementa la inversión, se sigue como consecuencia, aunque ésta nunca fuera formulada explícitamente por su autor con tal crudeza, que un país crecerá más cuanto mayor sea la desigualdad en la distribución del ingreso. Quienes tienen más capacidad de ahorro deberían recibir más si se quiere financiar una inversión cada vez mayor. En cambio una distribución más igualitaria del ingreso incrementa el consumo presente a expensas del bienestar futuro.

Esto lo hará notar años más tarde en tono crítico Luigi Pasinetti (1974). En realidad, el ahorro sería máximo si equivaliera a (αY) , es decir, si sólo ahorraran los capitalistas, y todo el ingreso fuera destinado al pago de beneficios.

Aunque desde el punto de vista político y social esto parezca un exabrupto, son varios los modelos que asumen esta perspectiva en su primera parte, es decir, en la presunción de que los únicos sectores con capacidad de ahorro son los dueños del capital. El modelo formulado por el japonés Hirofumi Uzawa (1962), por ejemplo, supone que el monto de la remuneración a empleados y obreros se puede considerar

equivalente al consumo total, y que la remuneración al capital, llamada en las cuentas nacionales “excedente de explotación”, equivale en consecuencia a la inversión. Como diría por aquellos años el marxista polaco Michal Kalecki (1954) “el trabajador gasta todo lo que gana y el capitalista gana todo lo que gasta”. La primera parte es evidente: todos los sueldos y salarios se dedican al consumo. La segunda, un poco más críptica, se refiere al hecho de que toda la inversión o gasto del capitalista procede íntegramente de sus ganancias.

Estas simplificaciones se hacen muchas veces para facilitar los cálculos y definir más nítidamente los equilibrios en los modelos, y sus promotores son plenamente conscientes de que se trata de un supuesto que no refleja adecuadamente la realidad. Sin embargo, varios estudios empíricos han tratado de calcular la correspondencia que se da de hecho entre estas magnitudes en las cuentas de diversos países, y no las han encontrado excesivamente alejadas de la realidad.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que esta separación o división analítica se refiere a los factores, y no a las personas. En la vida real contemporánea, casi todas las personas reciben parte de sus ingresos como remuneración al trabajo (los gerentes de empresa también reciben sueldos), y otra parte como remuneración al capital (muchos trabajadores pueden manejar cuentas de ahorro que generen intereses). Por tanto, no es lo mismo decir que los sueldos y salarios se dedican íntegramente al consumo, que decir que los trabajadores no ahorran.

Además, hay que tener en cuenta que en los modelos macroeconómicos agregados, las variables representan tendencias promedio. En la realidad, hay personas que realizan trabajos especializados, cuyos sueldos les permiten un margen a veces considerable de ahorro, mientras que otras muchas personas viven permanentemente endeudadas, ya que los sueldos que ganan no les permiten cubrir los gastos básicos de subsistencia. Es de eso precisamente de lo que hablan los índices de pobreza, tan elevados en los países subdesarrollados.

Hay que resaltar también que los modelos de crecimiento se concentran en el análisis de equilibrios a largo plazo. En ese sentido es verdad que los países con mayor capacidad de ahorro son más ricos, sin que sea siempre fácil desentrañar en esta relación si el mucho ahorro es causa o consecuencia de la riqueza. Pero la solución a los problemas de corto plazo puede ir en sentido contrario. El mismo Keynes, al estudiar la gran crisis de los años treinta en su *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (1936) proponía indirectamente una distribución más igualitaria del ingreso para estimular la demanda y recuperar el aparato productivo. Precisamente porque los trabajadores tenían menor capacidad de ahorro, y dedicaban una mayor proporción de sus ingresos al consumo, iban a movilizar más el dinero que llega a sus manos; aunque en el programa de Keynes la responsabilidad más fuerte en el proceso de reactivación económica correspondiera al gasto público.

En los últimos años la distribución desigual del ingreso ha sido considerada también como una traba para el crecimiento, especialmente en los países más pobres. Un excesivo margen de ganancia sobre el capital invertido, atenta en último término contra los mismos inversionistas, ya que no van a poder vender lo que producen porque el consumidor promedio no tendrá suficiente capacidad de demanda. De ahí que muchas veces los ahorros de esos países, colocados en bancos extranjeros, terminen por financiar el aparato productivo ajeno.

Pero volviendo a Nicholas Kaldor, y a la distribución del ingreso más apropiada para alcanzar el equilibrio, este autor no se inclina realmente por ningún extremo. Se limita a decir que la tasa de beneficio debe ser suficiente para que la inversión, que también depende de ella aunque no hayamos mencionado aquí su función, sea igual al ahorro generado.

Piensa también que el sistema tiende al equilibrio, porque en caso de que la tasa de beneficio fuera demasiado alta, y los salarios demasiado bajos, habría un exceso de ahorro, lo que implicaría insuficiencia de demanda, disminución de precios y reducción de beneficios. Algo semejante a lo que preveía Keynes en los desequilibrios a corto plazo.

Cree también Kaldor que en la vida real la tasa de beneficios va a fluctuar entre un mínimo, que es el margen de ganancia necesario para motivar la inversión, y un máximo condicionado por las exigencias mínimas de los asalariados.

Reconoce que en siglos pasados, tal como pronosticaban los clásicos, pudo existir el temor de que los salarios absorbieran todo el ingreso, pero en el presente eso no va a ocurrir, porque el crecimiento del capital per cápita ha aumentado la productividad lo suficiente como para satisfacer a las demandas mínimas de inversionistas y trabajadores. Tampoco hay peligro de que las tasas de beneficio puedan ser excesivamente altas, porque entonces los obreros se resistirían a participar en el proceso productivo.

A lo largo del modelo, y más específicamente en su formulación a largo plazo, aparece también un concepto de tecnología que no va más allá de la concepción de los neoclásicos de principios de siglo. Esta se concibe como un simple incremento del capital per cápita. Los obreros modernos, piensan todavía los modelos de crecimiento de mitad de siglo, son más productivos no porque estén mejor preparados o más capacitados, sino porque manejan mejores máquinas.

Es como si dijéramos que el amanuense medieval y la mecanógrafa moderna (todavía en ese tiempo no existían los procesadores de palabras ni las computadoras personales) tienen la misma capacidad, aunque esta última escriba más rápido porque maneja un instrumento más sofisticado. Al parecer, el aprendizaje del manejo de instrumentos más complejos no aporta nada al proceso. La mano de obra sigue considerándose una masa amorfa y homogénea.

Aunque ya en el mismo Kaldor comienza a aparecer un signo de interrogación ante una realidad irrefutable, pero que todavía no encuentra una explicación adecuada. De hecho en su ecuación de equilibrio a largo plazo asoma, sin mayores explicaciones, un parámetro que estaba ausente en el modelo de Harrod. Recordemos que allá se presuponía una relación directa entre capital invertido y producto obtenido. En cambio aquí la tasa de crecimiento del producto per cápita, que en términos aproximados puede considerarse equivalente a la tasa de crecimiento del producto ($\Delta Y/Y$) menos la tasa de crecimiento de la población ($\Delta L/L$) se representa por la siguiente ecuación:

$$[(\Delta Y/Y) - (\Delta L/L)] = \alpha'' + \beta'' [(\Delta K/K) - (\Delta L/L)]$$

Puede haber un crecimiento autónomo del producto per cápita, representado por (α'') aun cuando no haya crecimiento del capital per cápita. No se maneja todavía el concepto de capital humano, pero ya se le está abriendo un espacio para que asome por el horizonte.

Al final de su exposición Kaldor, ya al margen del modelo, apunta también algunas consideraciones sobre la posible diferenciación entre diversos tipos de mano de obra, al indicar que en los países subdesarrollados el exceso de población está influyendo negativamente sobre su productividad. Hasta el punto de que, en algunos casos extremos pueda haber crecimiento del capital per cápita sin que crezca con ello el producto per cápita.

Como una conclusión que por esos años se convierte en recomendación generalizada para resolver el problema de la pobreza, aunque dentro de las naciones donde se trata de aplicar como política genere resistencias de carácter cultural y religioso, el crecimiento a largo plazo del nivel de vida en los países subdesarrollados, presupone poner algún freno al crecimiento de la población.

III.-MANO DE OBRA COMO LÍMITE

a.-Tecnología exógena

En las páginas anteriores nos hemos concentrado en los primeros modelos post-keynesianos de crecimiento. Vamos a considerar ahora lo que, por aquellos años sesenta tan prolíficos en sus reflexiones sobre crecimiento y desarrollo, decían los modelos que prefirieron considerar el problema desde la perspectiva neoclásica.

Podemos comenzar con el británico James Meade, Premio Nobel de Economía en 1977 por sus aportes en economía internacional, pero autor también de *Una*

teoría neoclásica del crecimiento económico (1961), que plantea los determinantes del crecimiento desde una elemental función microeconómica de producción con rendimientos constantes a escala.

Esto significaría, en un primer acercamiento, que en cada período el crecimiento del ingreso (Y) es igual al incremento de cada uno de los factores (trabajo, L ; capital, K) multiplicado por sus respectivas productividades.

$$\Delta Y = \frac{\delta Y}{\delta L} \Delta L + \frac{\delta Y}{\delta K} \Delta K$$

Por otra parte, la experiencia le hace percibir a Meade que en las economías reales esta ecuación resulta insuficiente, porque generalmente el incremento del producto suele ser algo mayor que el que resultaría de aplicar meramente los datos disponibles sobre la dotación de factores y su productividad. Por eso añade en el lado derecho de la ecuación un tercer sumando al que denomina ($\Delta Y'$) y cuya presencia atribuye genéricamente al progreso tecnológico. De manera que:

$$\Delta Y = \frac{\delta Y}{\delta L} \Delta L + \frac{\delta Y}{\delta K} \Delta K + \Delta Y'$$

Entre los modelos de crecimiento económico este aporte de Meade, y especialmente su residuo inexplicado, es considerado como un primer balbuceo de un fenómeno que se percibe desde hace tiempo presente pero no se sabe desentrañar.

Quienes, como hemos visto anteriormente en Kaldor, piensan que la tecnología está representada por una mayor dotación de capital por persona ocupada, consideran asimismo incoherente que se hable de un progreso tecnológico que no esté ya representado en los términos precedentes de la ecuación, sea como una nueva relación entre trabajo y capital, o como una mayor productividad de los factores.

Por lo mismo, la formulación de Meade es catalogada como un típico ejemplo extremo de tecnología exógena. En él no sólo no se toma en cuenta para nada el origen de la tecnología, que irrumpe en el escenario como un “deus ex machina” de las tragedias grecolatinas, sino que no existe ninguna relación entre dicha tecnología y las variables básicas del modelo.

Reconociendo esos límites, no sería por otra parte demasiado aventurado percibir en el misterioso residuo ($\Delta Y'$) algunos elementos que tengan que ver con una mayor preparación de la mano de obra, o una mejor organización del proceso

productivo, lo cual implica a su vez un mejoramiento de los cuadros gerenciales que, por especializados que sean, no dejan de pertenecer al factor trabajo. Algo parecido a la igualmente inexplicada presencia del (α''), o crecimiento autónomo del producto per cápita, que nos hemos encontrado en el modelo a largo plazo de Kaldor.

Volviendo al aporte de Meade, la elemental ecuación que hemos indicado hace un momento se transforma, por un conjunto de sustituciones que no es del caso detallar ahora, en una nueva igualdad donde la tasa de crecimiento del producto depende de las tasas de crecimiento de los factores y la tecnología, así como de la distribución factorial del ingreso.

Si designamos las tasas de crecimiento de cada variable con las letras minúsculas correspondientes, de manera que [$y = \Delta Y/Y$; $\ell = \Delta L/L$; $k = \Delta K/K$; $y' = \Delta Y'/Y'$] y si dividimos el ingreso nacional entre salarios o remuneración a empleados y obreros (W) y beneficios o excedente de explotación (B), la ecuación de equilibrio se convierte en:

$$y = Bk + W\ell + y'$$

Y si por otra parte consideramos que, tal como suele ocurrir en la realidad, la población y el progreso tecnológico crecen a una tasa más o menos constante, y es también constante la distribución factorial del ingreso, esto trae como consecuencia, aunque no lo justifiquemos con detalle, que la tasa de crecimiento en equilibrio del producto o ingreso es igual a la tasa de crecimiento de la mano de obra más la relación entre tasa de progreso tecnológico y la proporción del ingreso nacional destinada a sueldos y salarios.

$$y = \ell + \frac{y'}{W}$$

Esta ecuación nos recuerda algunos elementos que ya hemos encontrado en otros modelos. Por una parte, un mayor crecimiento de la mano de obra da como resultado un mayor crecimiento del ingreso; pero la tecnología es decisiva para que se incremente el bienestar medido como un mayor nivel del ingreso per cápita.

Téngase en cuenta que si, tal como hemos procedido en el modelo de Kaldor, consideramos que el crecimiento del ingreso per cápita es aproximadamente igual al crecimiento del ingreso menos el crecimiento de la población, sin progreso tecnológico [$y' = 0$] no hay mejoramiento del bienestar [$y - \ell = 0$].

Pero además, esa ecuación repite lo que ya veíamos en los clásicos y estaba también presente implícitamente en Kaldor. El crecimiento del ingreso será mayor cuanto más reducida sea la proporción del ingreso destinada a sueldos y salarios: a menor valor de (W) mayor valor de (y). La razón subyacente no ha cambiado en dos

siglos. El determinante fundamental del crecimiento es la acumulación del capital, y ésta depende básicamente de la posibilidad y deseo de invertir. Una y otro son mayores cuanto más altos sean los beneficios en relación con los salarios, ya que por una parte los sectores de mayores ingresos tienen más capacidad de ahorro, con lo que se posibilita el financiamiento de la inversión, y por otra parte una mayor tasa de beneficios estimula dicha inversión.

b.-Robert M. Solow

Pero los modelos neoclásicos de crecimiento que han gozado de mayor aceptación hasta hace pocos años han sido sin duda los de Robert M. Solow, que obtuvo precisamente por ellos el Premio Nobel de Economía en 1987.

La versión más divulgada ha sido la de 1957, aunque la desarrollara, complementara y modificara constantemente en revisiones posteriores.

Dicho modelo contiene todo un conjunto de facetas que no es éste el momento de desarrollar en plenitud, ya que nuestro interés está concentrado ahora en desentrañar el aporte de la mano de obra al proceso de crecimiento.

En el título general de este apartado, que pretende resumir las principales aportaciones neoclásicas de los años sesenta, hemos hablado de la *mano de obra como límite*, queriendo resaltar un aspecto fundamental de dichos modelos.

En ausencia de progreso tecnológico, se supone que, al igual que en las versiones primigenias de Harrod y Domar, todas las variables macroeconómicas fundamentales (ingreso, producto, consumo, inversión, ahorro, trabajo y capital) crecen a una misma tasa. Pero de todas esas variables sólo una es considerada por entonces como exógena: la tasa de crecimiento de la población.

Los clásicos, que se enfrentaban en su época a salarios de subsistencia, observaron que el tamaño de la población dependía de la marcha general de la economía. Crecía en momentos de expansión, y se reducía drásticamente en las crisis económicas.

Los modelos actuales, conscientes de que esa relación clásica se ha revertido por completo, ya que ahora son los países más pobres y los sectores menos protegidos dentro de cada nación los que tienen mayor número de hijos, están buscando una racionalidad económica a dicho comportamiento, aunque ésta todavía no haya quedado plenamente integrada a los modelos de crecimiento más conocidos.

En cambio los neoclásicos, hasta bien entrado el siglo XX, supusieron que las diversas actitudes adoptadas respecto al número de hijos se debían básicamente a peculiaridades religiosas o culturales, y dejaron de lado las posibles motivaciones económicas de dicho comportamiento. En este sentido hablan del crecimiento de la población como de una variable exógena.

Si esto fuera así, sería ella la que definiría el nivel de crecimiento posible en una economía. Un crecimiento poblacional del 3 %, por ejemplo, permitiría un crecimiento máximo del ingreso de esa magnitud. Si el capital creciera a una tasa menor, surgiría el desempleo y no se habrían agotado todas las posibilidades del entorno. Pero si se pretendiera acumular capital a una tasa mayor, eso traería como consecuencia capacidad ociosa, o capital inutilizado, ya que no habría mano de obra disponible para manejar las máquinas adquiridas en exceso.

Esto hace que las economías adopten el nivel tecnológico, o relación trabajo-capital, recomendado por la dotación de los factores. En países con un alto crecimiento poblacional, el factor abundante, que en ese caso será el trabajo, tiene que resultar relativamente menos costoso que el factor escaso. En consecuencia el inversionista se moverá a lo largo de la curva isocuanta (que representa combinaciones diversas de trabajo y capital con las cuales se obtiene la misma cantidad de producto) hacia los puntos que representen mayor utilización del trabajo y menor utilización del capital. Con eso no se logrará un producto mayor, sino un mismo producto con diferente utilización de los factores.

Todavía un texto reciente de Microeconomía (B. Curtis Eaton - Diane F. Eaton, 1996) comenta sobre la extrañeza de muchos viajeros cuando ven simultáneamente en las costas de Terranova dos flotas pesqueras que manejan técnicas tan diferentes para la pesca del bacalao. Mientras la flota portuguesa utiliza botes y redes manejados por un gran número de pescadores, la estadounidense usa sofisticados equipos electrónicos manejados por muy poco personal especializado. La razón de uno y otro comportamiento, explicarán condescendentemente los autores a los atónitos desconocedores de la racionalidad económica, es que las familias portuguesas son mucho más prolíficas que las norteamericanas, y resulta mucho más barato contratar a un desaprensivo portugués que a un cauteloso sajón.

Yendo de alguna manera en contra del modelo pionero de Harrod-Domar, que como se recordará hacía depender el crecimiento del ingreso, de la propensión marginal al ahorro y de la relación producto-capital, aquí ninguno de los dos parámetros tiene influencia alguna directa sobre el crecimiento. Una mayor o menor propensión al ahorro implicará una mayor o menor utilización relativa de capital en el proceso productivo, pero no modificará la tasa de crecimiento de la economía. Tampoco lo hará una relación tecnológica diferente entre trabajo y capital, ya que ésta no es causa de un mayor crecimiento sino consecuencia de una mayor o menor dotación de factores. Las economías donde el factor trabajo es abundante, utilizarán menos maquinaria, y tendrán por tanto una mayor productividad marginal del capital, dado el rendimiento decreciente de los factores. Pero eso no implicará que el crecimiento de las variables macroeconómicas sea más alto. La única variable que puede modificar los resultados del modelo será la que se escapa de sus restricciones, y ésta es únicamente la que no se rige por condicionantes económicos, es decir, la tasa de crecimiento de la población.

Contemplando el mismo fenómeno desde otra perspectiva, los años sesenta vivieron una euforia y optimismo sobre las posibilidades de superar el subdesarrollo que hoy nos pueden parecer ingenuos, pero que en aquel momento fueron tomados con absoluta seriedad y esperanza por los gobiernos y los círculos de poder. Es ahí donde nacen los acuerdos de Punta del Este y la Alianza para el Progreso, apoyados intelectualmente en el “manifiesto no comunista” de W. W. Rostow, e impulsados de uno y otro lado del istmo por J. F. Kennedy y el Presidente Brasileño Juscelino Kubitschek.

Se creyó entonces que las tendencias mundiales llevaban a la convergencia entre el nivel de vida de los diferentes países, y el razonamiento en el que se apoyaba esta convicción era aparentemente sencillo e irrefutable. Si el capital es menos abundante y por tanto más productivo en los países más pobres, lo razonable es que las inversiones extranjeras se encaminen hacia esos paraísos de ganancia. La consecuencia a mediano plazo va a ser la igualación de las tasas de crecimiento en todas las naciones, ya que la lógica económica induce al traslado de los factores desde entornos menos rentables hacia los más rentables, hasta que la productividad marginal sea idéntica en todos los usos posibles de cada factor.

En realidad, la propuesta de Rostow no era tan elemental, y tomaba también en cuenta factores culturales y políticos que podían entorpecer o al menos retardar el proceso. Pero algunos países receptores de los auxilios fueron mucho más lejos en sus sueños. En este sentido resulta embarazoso leer hoy, a casi cuarenta años de distancia, algunas de las frases contenidas en el documento final del Cuarto Congreso de la Confederación de Trabajadores de Venezuela (1961) afirmando: “Estamos entrando, estamos acercándonos, a la condición de un país desarrollado”. Venezuela puede “establecerse como el primer Estado de América Latina que abandona la condición de subdesarrollado”.

Pero volvamos al modelo de Solow.

Aunque en ausencia de progreso tecnológico las variables macroeconómicas deberían crecer a la misma tasa, la evidencia empírica era cada vez más contundente al señalar marcadas diferencias entre las tasas de crecimiento del ingreso y de la población.

La solución que adoptarán prácticamente todos los modelos de los años sesenta, sean neoclásicos, neokeynesianos o socialistas, será la distinción entre tasa de crecimiento de la población a nivel biológico y a nivel de eficiencia.

En la vida real, no todos los países tienen una mano de obra igualmente preparada. Por eso conviene matizar las situaciones de equilibrio admitiendo que el capital y el ingreso crecen a una tasa equivalente a la suma del crecimiento de la mano de obra, más el crecimiento de su productividad. Este es el primero de los “hechos generales” presentes en toda economía, y que enunciados en 1961 por Kaldor, serán asumidos por Solow en su reformulación de 1969, y aparecerán

todavía en la introducción a textos universitarios sobre modelos de crecimiento en los años recientes (Ch. I. Jones, 1998).

Pero todavía esa mayor productividad sigue atribuyéndose, en Solow al igual que en Kaldor, a una mayor dotación de capital por persona ocupada. El mérito fundamental de un mayor crecimiento no se debe a los trabajadores, sino a la maquinaria que manejan.

En este sentido Solow diferencia entre “ampliación de capital”, presente en economías con baja capacidad de ahorro, donde éste sólo permite financiar un incremento del capital suficiente para que las nuevas generaciones manejen proporcionalmente el mismo capital que en el pasado, y la “profundización de capital”, presente en economías más ricas y con mayor capacidad de ahorro, donde es posible mantener en el tiempo una relación capital-trabajo, es decir una tecnología, cada vez más avanzada.

Por otra parte, Solow diferencia entre equilibrio simple y equilibrio óptimo. El primero, tal como lo hemos expuesto hasta ahora, prevé tasas de crecimiento idénticas para el ingreso, el capital y el trabajo, sea que este último se considere desde una perspectiva meramente biológica (ampliación) o también productiva (profundización del capital).

Pero dentro de esas posibilidades caben muchas alternativas, ya que se pueden alcanzar los mismos resultados con un conjunto diverso de combinaciones entre trabajo y capital. Solow, siguiendo en eso a diversos teóricos de la economía y a los criterios de evaluación utilizados recientemente por los organismos internacionales más importantes en sus proyectos de inversión, considera el consumo per cápita como la variable fundamental que se debe maximizar. De esta manera, entre todos los posibles puntos de la isocuanta, lo ideal sería elegir aquella combinación de factores con la que se obtuviera un mayor consumo per cápita.

Con el optimismo subyacente a todo modelo neoclásico, ciegamente convencido de la eficiencia reguladora de los mecanismos de mercado, Solow afirma que los agentes económicos van a ajustar sus propensiones al ahorro de manera que se produzca el milagro.

Aunque no desarrollemos aquí este proceso, sí vamos a señalar que se apoya en una convicción ya presente en modelos que hemos tratado con anterioridad. Las presiones de los diversos agentes económicos van a dar como resultado una distribución del ingreso donde la remuneración al trabajo equivalga al consumo, y la remuneración al capital sea igual al monto del ingreso nacional destinado a la inversión. Ya hemos comentado con anterioridad lo que quiere decir y lo que no pretende afirmar tal equivalencia. No implica necesariamente que el trabajador no tenga capacidad de ahorro.

En este contexto, un mayor o menor ahorro no sólo sirve para financiar una tecnología más o menos desarrollada, sino que también permite alcanzar los niveles

deseados de bienestar. En pocas palabras, los países con crecimiento de la población más reducido, contratarán más capital, relativamente más abundante y más barato, lo que será posible porque una menor necesidad de consumo (hay que alimentar menos bocas) permitirá una mayor capacidad de ahorro. Claro que otra vez caemos en las simplificaciones de los modelos homogéneos, porque nadie garantiza que el consumidor promedio de un país desarrollado se sienta satisfecho con el mismo nivel de consumo del habitante de un país subdesarrollado. Pero un modelo nunca pretende explicar adecuadamente todas las complejidades de la vida real.

c.-Modelos bisectoriales

En 1962 Hirofumi Uzawa planteó un modelo bisectorial de crecimiento, que se ha convertido en el paradigma típico para este tipo de análisis. Hasta entonces, y en gran parte de los modelos que se siguieron en años posteriores, se hablaba del producto como un todo, aplicable por igual a los bienes de consumo y de inversión.

Para que el supuesto no pareciera demasiado irreal, Meade había recordado que ya desde la antigüedad existía este tipo de bienes polivalentes, como por ejemplo el ganado vacuno, que unas veces podía servir como bien de consumo, cuando se comía la carne, se bebía la leche o se utilizaban las pieles como vestido; y otras veces como bien de inversión, cuando el buey tiraba del arado o la vaca paría terneros.

La verdad es que los modelos bisectoriales resultan atractivos, porque permiten un conjunto de relaciones más complejas entre las variables, pero no afectan significativamente a los resultados globales. Probablemente por eso no están tan extendidos.

El de Uzawa, concretamente, permite calcular y representar gráficamente la asignación de factores productivos a cada sector, en función de su remuneración y productividad. Pero al suponerse a la mano de obra homogénea y con perfecta movilidad entre diversos empleos, se termina diseñando equilibrios bastante distantes de la complejidad real, donde cada uno tiene una preparación específica para realizar determinados tipos de trabajo, mientras que carece de destrezas y conocimientos para realizar otros trabajos alternativos.

En todo caso, aquí se da mayor relieve a algo que en los demás modelos quedaba totalmente oculto. Dentro de ciertas limitaciones, el trabajador siempre goza de una cierta movilidad entre diversas ocupaciones, y la remuneración va a ser un factor decisivo en la elección del trabajo que se va a realizar.

Por otra parte, dado que la remuneración de los factores depende de su productividad, esto trae como consecuencia que los gastos en mejorar la preparación propia para el trabajo puedan ser considerados como una inversión.

d.-Economías socialistas

Curiosamente, también en el campo socialista se utilizan modelos muy semejantes a los capitalistas, y se llega a conclusiones similares cuando se trata de incrementar el crecimiento.

Así lo podemos comprobar en el tratado sobre *Economía socialista y mixta* de Michal Kalecki (1972). Las diferencias aparecen cuando se trata de medir el ingreso nacional. Como es bien sabido, las Naciones Unidas nunca lograron unificar los criterios de contabilidad en ambos bloques (capitalista y socialista) por lo que los organismos internacionales competentes (Banco Mundial, FMI) nunca pudieron presentar tampoco estadísticas comparables entre ellos. Al tener los países socialistas un gran sector donde la propiedad es colectiva o pública, el valor de sus productos no se puede calcular por su precio en el mercado, tal como se hace en las economías capitalistas, que a su vez también tienen que hacer malabarismos para contabilizar bajo criterios similares el producto de un hospital público y una clínica privada, o el de los establecimientos educativos pertenecientes a cada sector.

Pero fuera de eso, el crecimiento del ingreso sigue dependiendo de la dotación de factores y su productividad. Y también aquí el límite fundamental se presenta por el lado de la mano de obra, ya que no tiene sentido una acumulación ilimitada de capital si no hay quien lo maneje.

Más aún, aunque se proclame una y otra vez que es el trabajo el que define el valor de los diferentes bienes y servicios, a la hora de buscar “el aumento de la tasa de crecimiento del ingreso nacional en condiciones de una limitada reserva de trabajo” se piensa también aquí en mejorar la productividad del capital, sea acelerando la tasa de depreciación y renovación de los equipos (rejuvenecimiento), o introduciendo máquinas de un nivel tecnológico cada vez más avanzado (refundición).

Claro que se recomienda a la vez utilizar tecnologías que tengan en cuenta el crecimiento natural de la mano de obra con el fin de mantener el pleno empleo. Pero el trabajo sigue representando también aquí un papel indefinido y más bien pasivo en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Por otra parte, Kalecki introduce unas observaciones que parecen premonitorias del derrumbe del sistema socialista que se iba a producir años más tarde, al reflexionar sobre el sacrificio de consumo presente que se debe soportar para incrementar la tasa de inversión. En ese momento la negociación política que se propone a los gobernantes consiste en un mero trabajo de persuasión, para que los ciudadanos comprendan que es mejor renunciar a un poquito hoy, con el fin de tener mucho más mañana. El problema surge cuando se fuerza consistentemente la situación –tentación mucho más acuciante en regímenes autoritarios– y se pierde la perspectiva al calcular la relación entre costos y beneficios, o entre sacrificios y recompensas. De hecho, tal como lo reconocen amigos y enemigos, el milagro

soviético exigió sacrificios desmesurados a sus ciudadanos, y la tensión reprimida por varias décadas resultó incontenible hasta hacer explotar el sistema, cuando el “mañana” de las promesas y las ensoñaciones se fue vislumbrando cada vez más lejano e inalcanzable.

IV.-CAPITAL HUMANO

a.-Incremento de la brecha

En la década de los sesenta, la problemática del crecimiento y el desarrollo fue una de las preocupaciones fundamentales de la teoría y la política económica. Después sobrevino un gran desencanto, y siguieron largos años de silencio.

El optimismo sobre las posibilidades de mejorar el bienestar y la distribución del ingreso había resultado dolorosamente ingenuo. De hecho al final de la década las brechas se habían agrandado.

Algunos intelectuales tercermundistas comenzaron a investigar las causas de tal fracaso. La CEPAL disertaría sobre nuestra condición de países periféricos, eternos exportadores de materias primas; y la teoría de la dependencia acusaría de hipocresía al imperialismo internacional, al presentar programas que no tenía la más mínima intención de llevar adelante.

Se pasó la página. El centro de atención pasó entonces, en los años setenta, al problema de la deuda externa que agobiaba a los países pobres. Una década más tarde, el FMI se hizo omnipresente con sus programas de ajuste y estabilización ¿Qué sentido tenía plantear horizontes de largo plazo cuando el enfermo se encontraba en terapia intensiva?

Pero el panorama fue cambiando gradualmente. Las consideraciones sobre distribución y pobreza volvieron a caer en el tema del crecimiento. En definitiva, tenía poco sentido distribuir igualitariamente la miseria. Había que crear más riqueza para gozar de niveles de vida más humanos. Pero, y aquí vino la gran diferencia con los modelos de los años sesenta, había que prestar especial atención no a la maquinaria que se utilizaba, sino a la formación de las personas que las manejaban. Lo importante seguía siendo el capital, pero se daba una preponderancia especial al capital humano.

Podríamos señalar un punto de inflexión en el artículo publicado en 1990 en *The American Economic Review*, por el renombrado economista Robert Lucas, bajo el título “¿por qué no fluye el capital de los países ricos a los pobres?”.

Bajo la lógica de los sesenta esto no era razonable. Si los factores son más productivos cuanto más escasos, las inversiones extranjeras deberían acudir ansiosas

a los países más desprovistos, con el fin de obtener rendimientos más jugosos. Sin embargo no había ocurrido nada de eso.

Lucas examina el caso de los Estados Unidos y la India. Utilizando la ecuación más conocida de rendimientos constantes a escala, diseñada en 1928 por C. W. Cobb y P. H. Douglas, donde el producto se hace depender una vez más de la dotación de factores y su productividad, el capital debería ser cincuenta y ocho veces más productivo en la India que en los Estados Unidos. Pero si se tomaba en cuenta la mayor preparación del trabajador norteamericano, esta cifra se reducía únicamente a cinco veces. Todavía quedaba reducida aún más esta diferencia, hasta desaparecer por completo, cuando se tomaban en cuenta otros elementos como las posibilidades educativas de los países, la seguridad jurídica y el entorno institucional.

Este último punto había sido desarrollado durante años por Douglass North, que obtuvo el Premio Nobel de Economía en 1993 por la constancia y profundidad de sus aportes sobre la materia. Los modelos de crecimiento se concentraron más en la influencia del capital humano.

b.-Rendimientos crecientes

Uno de los modelos más elementales, y de paternidad más discutida, ya que existen varias versiones del mismo, es el *Modelo AK*. Proviene de la modificación de la ya mencionada función de Cobb-Douglas.

Esta puede ser formulada de la siguiente manera:

$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

Donde (Y) representa el ingreso, (K) y (L) la dotación de factores, y los exponentes designan su productividad medida en términos de elasticidad. Es decir, en relación con el capital (K), el exponente (α) indicaría el crecimiento porcentual del producto por un incremento del uno por ciento en la dotación del factor. Lo mismo podemos decir respecto a (β) y (L). Además, en el caso de rendimientos constantes a escala, la suma de ambos exponentes equivale a la unidad ($\alpha + \beta = 1$). Por otra parte, el parámetro (A) señala el nivel tecnológico de la economía en cuestión.

En el modelo AK se supone nula la productividad del trabajo ($\beta = 0$), y máxima la del capital ($\alpha = 1$). Esto reduce la ecuación a la expresión [$Y = AK$]. De ahí la denominación del modelo.

Podría parecer absurdo poner como ejemplo de la nueva importancia que está adquiriendo el factor trabajo en esos años, un modelo donde su productividad se

considera nula. Pero aquí surge la diferencia, que será desarrollada más explícitamente en los modelos posteriores.

En este caso, (K) representa el capital en sentido amplio, que incluye al capital físico y al humano. Lo que se nos está diciendo entre líneas es que ya ha dejado de tener sentido una consideración homogénea de los trabajadores. En el complejo sistema de producción actual, un obrero no especializado tiene una productividad prácticamente nula. Son el estudio y el entrenamiento en el trabajo los que hacen que un trabajador tenga un rendimiento que merezca la pena tomar en consideración.

La pretensión de este modelo inicial es la de responder a un hecho incontestable. En contra de lo que proponían los modelos neoclásicos y neokeynesianos anteriores, el ingreso no crece en la misma proporción que los factores productivos, y tampoco es indispensable que crezca consistentemente el nivel tecnológico para que aumente la tasa de crecimiento del producto.

La deducción completa del modelo nos llevaría demasiado lejos, pero podemos apuntar algunos eslabones fundamentales del razonamiento global.

En los modelos tradicionales, el crecimiento del capital per cápita, que como se recordará era la expresión por excelencia del avance tecnológico, y por lo tanto la fuente fundamental del incremento del ingreso, tendía a cero.

Por derivaciones que no vamos a detallar:

$$g_k = s A k^{\alpha-1} L^{\alpha+\beta-1} - n$$

Donde (k) es la dotación de capital per cápita, (g_k) su tasa de crecimiento, (s) la propensión marginal al ahorro, y (n) la tasa de crecimiento de la población. Estos dos últimos parámetros se consideran constantes.

Como es fácil comprender, si suponemos rendimientos constantes a escala ($\alpha + \beta = 1$), y damos por supuesto que ambos factores son productivos ($1 > \alpha > 0$; $1 > \beta > 0$), la expresión anterior queda reducida a:

$$g_k = s A / k^{1-\alpha} - n$$

Ya que por una parte ($\alpha + \beta - 1 = 0$), y ($L^0 = 1$), y por la otra ($k^{\alpha-1} = 1 / k^{1-\alpha}$).

Ahí queda implícito el callejón sin salida en que se encuentra el incremento del capital per cápita, base del crecimiento tecnológico convencional, pues cuando (k) crece (g_k) disminuye, al estar (k) en el denominador, y viceversa. Es como si existiera un tope que obligara a la variable a encogerse cuando se quiere estirar.

Prolongando un poco más el razonamiento matemático, cosa que no vamos a hacer aquí, se llegaría a la conclusión de que en equilibrio ($g_k = 0$). Eso equivale a decir que a mediano plazo crecen a la misma tasa el trabajo, el ingreso y el capital, por lo que permanece siempre constante el producto per cápita y por lo tanto el bienestar.

En cambio en el modelo AK donde ($\alpha = 1$; $\beta = 0$), la expresión apuntada anteriormente, donde [$g_k = s Ak^{\alpha-1} L^{\alpha+\beta-1} - n$] queda convertida en [$g_k = s A - n$]. Por consiguiente, en países donde el producto del nivel tecnológico y la propensión al ahorro sean mayores que la tasa de crecimiento de la población ($sA > n$), lo cual ocurre en la mayoría de las naciones con cierto grado de desarrollo, el capital per cápita puede crecer indefinidamente aunque (s) y (A) sean constantes, y con el paso del tiempo pueden mejorar por tanto significativamente los niveles de bienestar de la población.

Eso explica que en las últimas décadas los países desarrollados hayan progresado ininterrumpidamente, sin que la progresiva acumulación de capital haya disminuido su productividad. El mérito fundamental de ese logro es atribuible a la mano de obra cada vez más especializada, que permite alcanzar niveles de producción cada vez más elevados.

Pero todavía en este modelo las variables fundamentales aparecen confusas y excesivamente agregadas. No se sabe, por ejemplo, qué parte de (K) corresponde al capital físico o humano, o de dónde surge en cada país el nivel tecnológico de que está dotado (A).

c.-Tecnología endógena

Entre los modelos posteriores, el que más reconocimiento ha alcanzado hasta ahora es el de Paul Romer (1990), y es con él con el que vamos a concluir nuestro recorrido.

Su presentación comienza por una constatación empírica. En el último siglo, en los Estados Unidos, el producto por hora de trabajo se ha hecho diez veces más grande. La explicación que se da en un primer momento es ya conocida desde hace varias décadas: este avance espectacular en la productividad ha sido causado por el progreso tecnológico. Pero el análisis que se hace de este fenómeno alcanza en Romer una profundidad mucho mayor.

En primer lugar se afirma que la generación de tecnología responde a motivaciones económicas. Esto ya lo había afirmado Joseph A. Schumpeter en 1912. Algunos inventores, decía él, pueden quizás trabajar por puro amor a la ciencia, pero quienes ponen las innovaciones en el mercado buscan obtener beneficios. No es lo mismo la factibilidad técnica que la económica. Esta última

necesita que los ingresos previstos superen a los costos, y permitan un margen atractivo de ganancia.

Pero además de eso, Romer introduce la creación de tecnología en su propio modelo de crecimiento, y explica por qué su presencia es multiplicadora de la productividad. Esto se debe a que las innovaciones son bienes no rivales, y sólo parcialmente excluibles.

Son no rivales, porque pueden ser utilizados simultáneamente por varias personas. Dos individuos no pueden usar al mismo tiempo un puesto de estacionamiento o trabajar con la misma computadora. Pero millones de individuos pueden estar utilizando a lo largo y ancho del mundo un mismo programa o *software*.

Son sólo parcialmente excluibles, porque se puede limitar su uso a otras personas o empresas a través de patentes u otros medios legales y técnicos, pero todo nuevo invento produce externalidades de las que se pueden beneficiar muchas personas sin asumir plenamente los costos de su producción. Basta pensar en las posibilidades abiertas en la edad moderna por los nuevos sistemas de procesamiento y transmisión de información.

Por otra parte, nuestro autor rompe con un presupuesto que en la teoría económica convencional era intocable. Consiste éste en atribuir a la competencia perfecta unas virtualidades insuperables en términos de eficiencia. Romer hace ver la falacia de semejante afirmación. En competencia perfecta con rendimientos constantes a escala el ingreso se agota en la remuneración de los factores productivos. Esto significa que en competencia perfecta no queda remanente alguno para financiar la investigación, con lo que se corta de raíz la posibilidad del progreso técnico y el crecimiento. Eso sin contar con que la persona o empresa que genera una innovación, necesariamente tiene cierto poder monopólico sobre su comercialización, con lo que deja de estar en las mismas condiciones que los demás.

Pasando al modelo propiamente dicho, en él existen tres sectores productivos: el de bienes de consumo, el de bienes intermedios o de capital, y el sector tecnológico productor de innovaciones. Los factores son ahora cuatro. Siguen estando presentes los equipos o maquinarias (K), pero la mano de obra se diferencia en especializada (H, por Capital Humano) y no especializada (L). Por fin se hacen presentes como un nuevo factor los diseños o innovaciones, vendidos por el sector tecnológico al sector productor de maquinaria.

Como lo que nos interesa en este artículo es destacar el papel de la mano de obra en el proceso productivo, vamos a fijarnos con mayor detalle en esta cuestión.

Con aparente arbitrariedad, Romer decide distribuir la mano de obra entre los diversos sectores de manera que en el de investigación sólo tome parte el capital humano, mientras que en el sector de bienes finales exista mano de obra especializada y no especializada, y por supuesto también maquinaria. Por otra parte,

en el sector intermedio, productor de maquinaria y equipos, la mano de obra brilla por su ausencia. Sólo se toman allí como insumos el consumo sacrificado, lo que permite financiar al sector, y los nuevos diseños comprados al sector investigación para producir maquinaria con tecnología cada vez más avanzada.

Como se puede percibir tras un poco de análisis, lo que se trata de resaltar aquí es la importancia relativa de los diversos factores en cada sector. Por supuesto que en los trabajos de investigación también se necesitan personas que se ocupen de la vigilancia o la limpieza, pero no son ellos quienes definen al sector. Igualmente, en la producción de máquinas lo más importante es su calidad y eficiencia, y ahí intervienen directamente las disponibilidades financieras y los diseños utilizados.

La función de producción en el sector final vuelve a ser una función de rendimientos constantes a escala donde, por consiguiente, la suma de los diversos exponentes tiene que ser igual a la unidad. Pero como esta vez hay tres factores, la ecuación se convierte en:

$$Y = H^\alpha L^\beta K^{1-\alpha-\beta}$$

Como siempre, los diversos exponentes hacen referencia a la productividad marginal de los factores implicados. Aquí no hace falta mencionar explícitamente a la tecnología (A) porque está presente en la maquinaria utilizada.

Lo interesante de este modelo, en lo que a la mano de obra se refiere, es la importancia que van a adquirir en él las diversas productividades de los trabajadores.

Por ejemplo, el beneficio monopolístico (π) de los productores de maquinaria, donde se recordará que no aparecía directamente la mano de obra como insumo, va a ser igual a:

$$\pi = I(\alpha + \beta) \Rightarrow \pi / I = \alpha + \beta$$

En este caso (I) representa a los ingresos totales. De ahí resulta evidente que la cantidad de veces en las que el beneficio supera al ingreso, o el margen de beneficio, depende exclusivamente de la productividad de la mano de obra, tanto especializada (α) como no especializada (β).

También el precio de los diseños va a depender de las mismas variables, y de la tasa de interés, ya que la cantidad que estarán dispuestos a pagar los compradores por ellos, dependerá del beneficio que puedan obtener utilizándolos, y del costo de oportunidad o beneficio alternativo, si esos mismos fondos se colocan en los mercados financieros en vez de dedicarlos a la producción.

En cuanto a la función de producción en el sector de bienes finales, ésta puede quedar convertida, a través de una serie de transformaciones que aquí no detallamos, en:

$$Y = (HA)^\alpha (LA)^\beta K^{1-\alpha-\beta} \eta^{\alpha+\beta-1}$$

En esta caso (η) designa el número de unidades en bienes de consumo que tienen que ser sacrificadas para obtener una unidad de capital.

Podemos resaltar dos cosas en esta ecuación. En primer lugar la tecnología (A) aparece unida a las diversas modalidades de mano de obra (H, L). Es, por consiguiente, del tipo que en la jerga económica se conoce como “aumentadora del trabajo”. No se concentra, como lo hacían los modelos de los años sesenta, en incrementar el capital per cápita, es decir, en proveer a una mano de obra pasiva con maquinaria cada vez más sofisticada, sino que busca mejorar la calidad de la mano de obra para que pueda producir y manejar equipos cada vez más productivos.

Este punto de vista se corresponde mucho mejor con la realidad, y da respuesta a una cuestión que los modelos anteriores pasaban por alto. En efecto, no tendría sentido que los países importaran equipos cada vez más automatizados y complejos, si no existiera en ese entorno mano de obra preparada para manejarlos. De hecho, la triste historia de los países subdesarrollados es que las empresas productoras de bienes y servicios pueden poseer activos con tecnología de punta, subutilizados, e incluso arrumbados, porque ante el primer inconveniente nadie ha tenido la capacidad o los medios para volverlos a poner en funcionamiento.

Pero además, volviendo a la ecuación de producción que acabamos de formular, podemos ver en ella cómo la presencia de la tecnología ha hecho que los rendimientos constantes se conviertan en crecientes.

Mientras que en la versión original la suma de los coeficientes era igual a la unidad, en la ecuación transformada esa suma alcanza un valor mayor. Antes el producto se multiplicaba (n) veces, cuando los factores crecían también (n) veces [$F(nH, nL, nK) = nF(H, L, K)$]. Si con una dotación dada de factores (H, L, K), se producía (Y_1), con una nueva dotación (nH, nL, nK) se produce la cantidad ($Y_2 = n Y_1$).

En cambio ahora una multiplicación por (n) de todos los factores, incluido el tecnológico, hace que el producto crezca en una proporción aún mayor [$F(nH, nL, nK, nA) > nF(H, L, K, A)$]. De hecho, ($Y_2 = n Y_1 n^{\alpha+\beta}$). La diferencia la pone la tecnología, pero su efecto suplementario queda definido una vez más por la productividad de la mano de obra ($\alpha+\beta$).

De paso, es interesante resaltar que es necesario mejorar también la productividad de la mano de obra no especializada (β) ya que el crecimiento del bienestar en un país necesita también que funcionen adecuadamente los servicios más elementales. Pero es también evidente la importancia predominante del capital humano, ya que es éste el decisivo en la creación de nuevas tecnologías.

El modelo abunda en otras consideraciones que no vamos a detallar aquí. Indica, por ejemplo, que los países con escasez de mano de obra especializada no pueden dedicar suficiente personal a la investigación tecnológica. No es necesario enfatizar lo que se viene repitiendo a este respecto desde hace varias décadas en todos los tratados sobre el desarrollo desigual. Los países tercermundistas participan en condiciones desventajosas en el comercio mundial, porque aportan básicamente bienes primarios y manufacturas de baja complejidad tecnológica, mientras que dependen de los países desarrollados en lo que se refiere a tecnología y maquinaria pesada.

Se podrá debatir hasta el cansancio si eso se debe a descuido propio, o al papel asignado al tercer mundo por los países más poderosos. Sea cual sea la respuesta, y lo más seguro es que haya responsabilidad de parte y parte, cada nación debe tratar de mejorar su capacidad dentro de las limitaciones que le impone su situación. Y el campo de lo que se puede hacer es todavía demasiado grande como para quedarse paralizado lamentando lo que otros no permiten realizar.

V.-CONCLUSION

Podríamos continuar indefinidamente exponiendo lo que dicen los modelos aún más recientes de crecimiento sobre la mano de obra y sus posibilidades de perfeccionamiento. Pero lo dicho basta para percibir el giro copernicano dado en los últimos años en las consideraciones sobre el aporte de los trabajadores al proceso de crecimiento económico. Ya no son los molestos pedigüños de los clásicos, ni los pasivos manipuladores de nueva maquinaria de los años sesenta, sino los artífices de un nuevo escenario, en el que la tecnología crea bienestar porque existen personas capaces de crearla y utilizarla con provecho.

VI.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argandoña, Antonio - Gámez, Consuelo - Mochón, Francisco (1997) *Macroeconomía Avanzada II. Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico*. McGraw Hill.
- Barro, Robert J. - Sala-i-Martin, Xavier (1995) *Economic Growth*. McGraw Hill.
- Cobb C.W. - Douglas P.H. (1928) "A theory of production". *The American Economic Review*. Suplemento, pp. 139-165.
- Domar, Evsey (1946) "Capital expansion, rate of growth and employment" *Econometrica*. Vol. 14, pp.137-147.

- Domar, Evsey (1947) "Expansion and Employment" *The American Economic Review*. Vol. 37, pp.34-55.
- Harrod, Roy F. (1939) "An essay in dynamic theory" *Economic Journal*. Vol. 49, pp.14-33.
- Harrod, Roy F. (1947) *Hacia una economía dinámica*, Tecnos, Madrid.
- Harrod Roy F.(1973) *Dinámica económica*, Alianza, Madrid.
- Jones, Charles I. (1998) *Introduction to Economic Growth*. W. W. Norton & Co. N. Y.
- Jones, Hywell (1988) *Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico*. Antoni Bosch, Barcelona.
- Kaldor, Nicholas (1960) *Ensayos sobre estabilidad y desarrollo económicos*. Tecnos, Madrid.
- Kaldor, Nicholas (1960) "Un modelo de distribución". En Sen, Amartya *Economía del crecimiento*, FCE, México.
- Kalecki, Michal (1972) *Economía socialista y mixta*. FCE, México.
- Kalecki, Michal (1954) *Teoría de la dinámica económica*. FCE, México.
- Lucas, Robert E. (1990) "Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries?". *The American Economic Review* Vol. 80 (May) N° 2, pp. 92 - 96.
- Meade, James E. (1961) *Una teoría neoclásica del crecimiento económico*, FCE, México.
- Pasinetti Luigi L. (1974) *Crecimiento económico y distribución de la renta*, Alianza, Madrid.
- Ramírez H, Guillermo (1985) *Lecturas sobre desarrollo económico*. Universidad Nacional de México.
- Ray, Debraj (1998) *Economic Development*. Princeton University Press, New Jersey.
- Ricardo, David (1973) *Principios de economía política y tributación* - FCE, México (Original, 1817).
- Romer Paul M. (1986) "Increasing Returns and Long-Run Growth". *Journal of Political Economy*. Vol 94 (October) N° 5, pp.1002-1037.
- Romer Paul M. (1991) "El cambio tecnológico endógeno". *El Trimestre Económico*. pp. 441-480
- Rosenberg, Nathan (1979) *Economía del cambio tecnológico*. FCE, México.
- Schumpeter, Joseph A. (1976) *Teoría del desenvolvimiento económico*, FCE, México (Original, 1912).
- Schumpeter, Joseph A. (1963) *Capitalismo, socialismo y democracia*, Aguilar, Madrid (Original, 1950).
- Sen, Amartya (1970) *Economía del crecimiento*, FCE, México.
- Smith, Adam (1984) *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* - FCE, México (Original, 1776).
- Solow, Robert M. (1970) *La teoría del crecimiento*, FCE, México.
- Solow, Robert M. (1956) "Un modelo de crecimiento". En Sen, Amartya *Economía del crecimiento*, FCE, México.
- Solow, Robert M. (1961) "El modelo de dos sectores de Uzawa". En Sen, Amartya *Economía del crecimiento*, FCE, México.

Sweezy, Paul M. (1984) *Teoría del desarrollo capitalista*, FCE, México (Original, 1942).

Uzawa Hirofumi (1962) "On a two-sector model of economic growth" *Review of Economic Studies*, pp. 40-47.

Uzawa Hirofumi (1963) "On a two-sector model of economic growth" *Review of Economic Studies*, pp. 105-118.