

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO Y PRODUCCION DE GRANOS

E.M. SIERRA, A. LAMAS, SILVIA PEREZ y C. MESSINA¹

Recibido: 19/11/93

Aceptado: 14/01/94

RESUMEN

Con los valores de producción de los principales granos: trigo, maíz, arroz, soja y otros, y del incremento de población, difundidos por FAO, Bolsa de Cereales de Buenos Aires y otras fuentes de información se evaluó la variación de la disponibilidad *per capita* de esta importante fuente alimenticia, desde 1911 hasta 1989, para los valores mundiales, y desde mediados de la década del 70 para América Anglosajona, América Latina, Europa Occidental, África, ex Unión Soviética, China e India, tomados como casos representativos de las diversas situaciones. Los valores mundiales permitieron comprobar que desde principios de siglo hasta mediados de la década del 80 la producción *per capita* se incrementó considerablemente, debido principalmente a las mejoras en los rendimientos de los cultivos, proceso que se aceleró después de la Segunda Guerra Mundial. Durante la década del 80 parece haberse comenzado a revertir el proceso, dado que las curvas de crecimiento poblacional, de tipo geométrico, están comenzando a superar al incremento en la producción de cereales. Al observar dicho proceso para los casos particulares antes mencionados, se ponen de manifiesto situaciones muy contrastadas, que van desde valores que superan ampliamente las necesidades individuales, como en América Anglosajona, hasta otros que ponen de manifiesto grandes carencias, como India y América Latina. Cabe destacar que casi todas las situaciones evidencian la disminución de la producción *per capita* durante la última década.

Palabras Clave: granos, producción, alimentación.

POPULATION GROWTH AND GRAIN CROPS PRODUCTION

SUMMARY

Based upon the production figures for wheat, corn, rice, soybean and others by one hand, and the population growth by the other produced by FAO, Bolsa de Cereales, and other official information sources, the *per capita* availability of this important nutritional source was evaluated, for the period 1911-1989 for the whole world, and for the period ranging from the 70's up to date for English Speaking America, Latin America, Western Europe, Africa, Former USSR, China and India, which were taken as representative cases of different environments. World values showed that since the beginning of the century until mid-80's there was a considerable increase in the *per capita* production, mainly caused by improvements in crop yields. This process was further accelerated after World War II. It would seem that starting in the 80's, this process is reverting, since the population growth is increasing geometrically and faster than corresponding crop production. When this process is analyzed in the particular cases involved, the resulting relationships widely differ, ranging from areas where yields largely exceed individual needs (such as English Speaking America) to highly deficient areas (such as India and Latin America). It should be pointed out that in the last decade, almost all cases show decreases in the *per capita* yield.

Key words: grain crop, production, food.

¹ Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola. Facultad de Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires.

INTRODUCCION

El continuado crecimiento de la población, unido al incremento del proceso de desertificación y de polución ambiental (FAO, 1993 a y b), plantean serias amenazas al futuro alimentario de la Humanidad (Bessis, 1991; Brunel, 1991), contribuyendo a aumentar las tensiones internacionales (Delpeuch, 1990) y obligando a las organizaciones internacionales a poner en marcha costosos programas de asistencia que pocas veces resultan eficaces (Emmanuelli, 1991; Phosphore, 1992).

A pesar de que el avance del hambre en el mundo ha sido repetidamente señalado desde los más diversos ámbitos, debe señalarse que muchas veces se trata de evaluaciones cualitativas, que si bien dan la alarma sobre de un problema real, no lo cuantifican ni determinan objetivamente su velocidad.

Si bien resulta prudente prestar la mayor atención a los problemas que amenazan derivar del balance entre el incremento demográfico y la desertización, por un lado, y la velocidad de avance en la tecnología de producción, por el otro, se hace imprescindible colocar el proceso dentro de un modelo cuantitativo, a fin de poder evaluar sus estados actual y futuro. Aunque no cabe duda de que la tecnología agropecuaria viene realizando constantes y considerables avances (FAO, 1951 a 1990), cabe preguntarse si ello proveerá el margen de tiempo que se requiere para que el crecimiento demográfico se estabilice (Vallin, 1993; Tabah, 1993) y los totales mundiales tomen los niveles que ahora caracterizan sólo a los países más desarrollados (Chesnais, 1993), para lo cual ya se están desarrollando políticas, o si la humanidad se encuentra condenada a pasar por una etapa histórica de hambre generalizada, antes de que dicho equilibrio se logre.

Es necesario determinar si el problema reside, al menos en este momento, en la capacidad de los sistemas de producción para adecuarse a la demanda creciente de alimentos, o en la capacidad de los distintos tipos de organizaciones sociales para distribuir y usar eficientemente los mismos. En este sentido, es imprescindible evitar, tanto las

versiones excesivamente optimistas, que ponen demasiada fe en la capacidad de la innovación tecnológica para poner en funcionamiento sistemas sustentables de altísima productividad (Phosphore, 1993), como las excesivamente pesimistas que prevén un largo período de hambre generalizada (Bessis, 1993).

Por estas razones, en el presente trabajo se han evitado las hipótesis acerca de cambios posibles en las tendencias (Vallin, 1993; Veron, 1993) que se pronostican para el futuro, y se han efectuado todas las estimaciones sobre la base de las tendencias actuales de crecimiento demográfico y de la producción agrícola.

De esta manera, se intenta determinar en que momento de las próximas décadas se rompería el equilibrio entre los dos procesos mencionados, entrándose en un estado de hambre generalizada, a fin de evaluar si se cuenta con el margen de tiempo necesario para evitar que ello ocurra.

Evaluar la totalidad de la producción alimentaria mundial, reconociendo todas las situaciones existentes, resulta sumamente dificultoso, sino imposible, dentro de los alcances de nuestro programa de investigaciones. Sin embargo, los datos de producción de cereales y otros granos, difundidos por los anuarios estadísticos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, a los que se suman los valores de incremento demográfico aportados por los anuarios publicados por FAO, aportan un interesante material.

Desde tiempo inmemorial, y hasta nuestros días, los cereales vienen constituyendo la base alimentaria de la humanidad, de manera que su disponibilidad per cápita provee una medida muy aproximada de la situación alimentaria de una población. Una población mal abastecida de granos es, casi siempre una población con serios problemas alimentarios.

Sobre la base de estos supuestos se evaluó la disponibilidad de granos per cápita, expresados en gramos por persona y por día, para una gama de situaciones representativas de los diferentes estados posibles, así como para el estado global del planeta.

MATERIALES Y METODOS

Se emplearon los datos de producción de granos contenidos en los anuarios estadísticos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (1980 a 1990), así como los Anuarios de FAO (1951-90), con los que se cotejó la información de producción de granos y de los que se obtuvieron los datos censales.

Los casos estudiados fueron: América Anglosajona, América Latina, Europa, ex Unión Soviética, África, Asia, China e India, tomados como situaciones representativas de la gama existente, así como la globalidad del planeta. Estos casos representativos fueron evaluados para el período 1974-1989, para el que se dispone de datos confiables, debiendo señalarse que para los años más recientes aún no ha sido difundida información comprensiva y consistente, y a partir de dichos valores observados se estimó la evolución esperable, en cada caso, hasta el año 2010.

Para la totalidad del planeta, por tratarse de valores globales, de naturaleza más confiables que los locales, pudo extenderse la evaluación de datos observados del período 1911-1990, extendiéndose la estimación hasta el año 2050.

Los datos censales de población se ajustaron a un modelo de crecimiento exponencial del tipo:

$$P_t = P_0 T^{(t-t_0)}$$

donde:

P_t = Población en el tiempo t (en años)

P_0 = Población en el tiempo 0; 1911 para los datos mundiales y 1974 en los casos particulares.

T = Tasa anual de crecimiento; Para los cálculos la tasa se expresó como coeficiente $T = (100 + \text{tasa})/100$.

La tasa se calculó tomando los datos censales difundidos por FAO como promedio del período 1970-1990, efectuándose el ajuste promedio a fin de eliminar datos anómalos producidos por los errores naturales de la evaluación de esta variable. Dicha tasa media fue empleada para la extrapolación de los valores de crecimiento poblacional.

Los valores de producción de granos se calcularon por suma de los principales cultivos de cada área geográfica. Cuadro N°1.

La estimación del estado futuro de las variables de producción se efectuó calculando la recta de regresión correspondiente al período 1974-89 y proyectándola en el tiempo. Para los casos en que la tendencia no resultaba significativa, se tomó el valor medio del mismo período.

La disponibilidad *per cápita* por habitante y por día se calculó mediante la fórmula:

$$DGHD = \text{PTG} / (\text{POB} * 0,365)$$

donde:

DGHD: en disponibilidad de granos por habitante y por día en kg/ persona día.

PTG: Producción total anual de granos en millones de tm.

POB: Población en millones de habitantes.

Cuadro N°1. Participación porcentual de los distintos casos estudiados en la producción de los principales cultivos de granos a fines de la década del 80.

	Trigo	Maíz	Sorgo	Avena	Cebada	Centeno	Arroz	Soja	Girasol
AFRICA	2%	8%	24%		3%				
A.SAJONA	16%	45%	35%	22%	12%	3%		51%	
A.LATINA	3%	8%	5%	3%	1%			30%	16%
ASIA	36%	23%	33%	3%	9%	4%	92%	15%	15%
CHINA	17%	16%	11%		2%		35%	10%	
INDIA	10%	2%	20%		1%		21%	2%	
EUROPA	23%	13%		28%	41%	39%			28%
U.R.S.S	17%	4%		40%	31%	54%			32%

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro N°2 y en la representación gráfica se observa la evolución mundial de la producción de granos (PTG), del incremento poblacional (POB) y de la disponibilidad de granos por habitante y por día (DGHD), desde 1910 hasta 1990, y sus respectivas proyecciones hasta el año 2050.

En lo que va del siglo la población pasó de unos 1700 millones de habitantes en 1900 hasta casi 5100 en 1990. A lo largo de este proceso la tasa anual de crecimiento aumentó desde aproximadamente 0,8 % anual, a principios de siglo hasta más del doble en la actualidad. lo cual tiene una gran

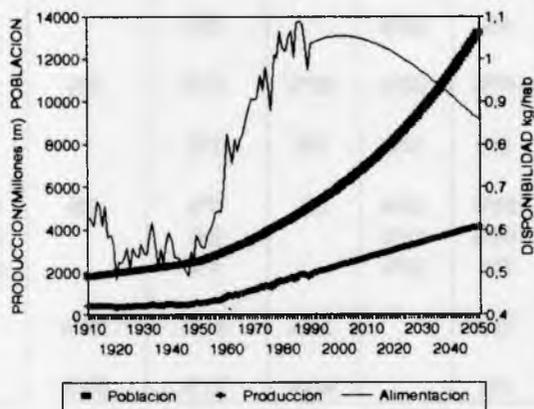
importancia, pues los períodos de duplicación son muy diferentes. Con una tasa del 0,8 % anual la población se duplica en aproximadamente 87 años, mientras que con una tasa anual de 1,6 % lo hace en 43 años, que es aproximadamente el valor asumido por el proceso en esta segunda mitad del siglo XX.

También la producción de alimentos se incrementó considerablemente durante el mismo lapso.

Desde comienzos de siglo hasta poco después de la Segunda Guerra Mundial la PTG estuvo prácticamente estancada, aumentando con un ritmo casi imperceptible, en el orden de un 10 %

Cuadro N°2. Producción de los principales granos, cantidad de habitantes y disponibilidad de alimentos per capita mundial 1911-2050,

AÑO	POBLACION Millones hab	PROD.GRANOS Millones tm	DISPONIBILIDAD kg/hab
Observado			
1910	1802	400	0,629
1920	1955	333	0,482
1930	2122	413	0,544
1940	2303	485	0,572
1950	2500	548	0,569
1960	3003	914	0,823
1970	3590	1177	0,905
1980	4330	1587	1,028
1990	5080	1921	1,036
Estimado			
2000	5960	2296	1,054
2010	6992	2671	1,045
2020	8203	3047	1,015
2030	9624	3422	0,971
2040	11291	3797	0,917
2050	13247	4172	0,859



acumulado en casi 40 años. Por tanto, durante dicho lapso la DGHD disminuyó desde un nivel de aproximadamente 0,630 kg/h.d. en 1911, hasta su nivel más bajo, registrado a mediados de la década del 40 con un valor de unos 0,500 kg/h.d.

Desde mediados de la década del 40 la tecnificación del agro avanzó a gran velocidad y, transcurridos unos 15 años, es decir hacia 1960, la PTG se había duplicado, llegando a los 900 millones de tm y llevando la DGHD el nivel de los 0,800 kg/h.d.

A partir de comienzos de la década del 60 el agro entró de lleno en la llamada revolución verde, incrementándose la PTG con ritmo constante de 37,5 millones de tm al año, es decir en forma lineal, con un coeficiente de correlación en función del tiempo de 0,98 que resulta significativo al nivel del 1 %.

Esto produjo un nuevo crecimiento de la DGHD que, a fines de la década del 70 se estabilizó en el nivel de 1,000 kg/h.d., en el que se encuentra oscilando actualmente.

Sin embargo, a diferencia de la PTG, la POB crece en forma exponencial, por lo que, de mantenerse la actual tasa anual en el orden del 1,6 % anual, irá haciendo disminuir gradualmente el valor de la DGHD, proceso del cual ya se notan los primeros síntomas, pues los valores de fines de la década del 80 ya eran levemente inferiores a los de sus comienzos.

De conservarse el actual ritmo de incremento de la PTG, este proceso podría ser muy lento, dando tiempo para efectuar los ajustes necesarios. Como puede observarse, para el año 2050 la DGHD habría descendido a 0,850 kg/h.d. que era su valor a mediados de la década del 60, por lo que un escenario de catástrofe generalizada está aún lejano.

Este razonamiento no debería producir una sensación de excesiva tranquilidad porque a la larga, el crecimiento exponencial de la población acabaría derrotando, de acuerdo con la conocida teoría de Malthus, al crecimiento lineal de la producción de alimentos. Aún así deben reconocerse dos circunstancias favorables: en lo que va del siglo la producción ha logrado ganarle la batalla al crecimiento demográfico, mejorando sustancialmente la alimentación, y los ritmos actuales de crecimiento de población y producción parecen asegurar un buen periodo de margen para

que se produzca la nivelación demográfica.

Dichos ajustes, no obstante, son complejos, delicados y difíciles de realizar. Los datos evaluados en este trabajo señalan dos hechos que son intranquilizantes.

Aunque se reconoce un avance generalizado del hambre, la tecnología actual permitiría, en la hipótesis de una distribución ideal, proveer a cada habitante del globo con algo así como un kilogramo de grano por día, lo cual debería alcanzar para mantener una población adecuadamente alimentada.

Esto hace pensar que, en la situación actual y, al menos durante los próximos 50 años, el verdadero problema no reside en la capacidad productiva del agro sino en la capacidad económica de los que padecen hambre para poder adquirir alimentos a quienes los producen.

El otro problema al cual debe prestarse la mayor atención es el avance de la desertificación, que podría sacar de producción gran parte de las tierras disponibles en la actualidad. El cuadro N° 3 y las representaciones gráficas muestran que la superficie cultivada mundial con granos, que hasta comienzos de la década del 80 estaba en expansión, se está reduciendo a un ritmo de unos 3 millones de hectáreas por año con una tendencia significativa. Aún peor, ello no debe interpretarse en el sentido de que se cultiven menos tierras, sino en el de que cada año se desertizan 3 millones de hectáreas más de las que se incorporan a la producción.

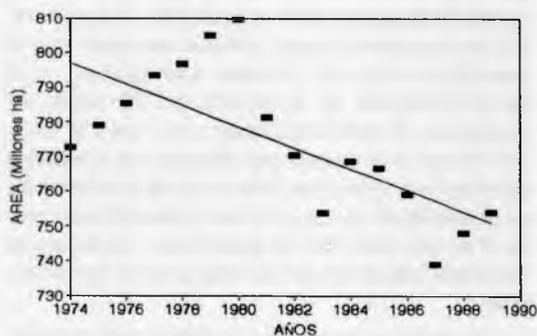
En muchos casos, esto se debe a que el crecimiento demográfico en las zonas cercanas al Ecuador ha causado la instalación de sistemas de producción de granos bajo condiciones climáticas inadecuadas, en las cuales se produce una muy rápida erosión del suelo.

En otros casos, la disminución de los precios ha hecho ejercer una gran presión para incrementar los rendimientos, lo que, al no ir acompañado de un adecuado manejo del suelo ha generado procesos erosivos, destacando que los sistemas de producción de alto rendimiento son menos estables que los de rendimiento moderado. Por lo tanto, una de las condiciones para una agricultura sostenible es la de sacrificar parte del rendimiento para obtener estabilidad, especialmente en lo que hace a conservación del suelo.

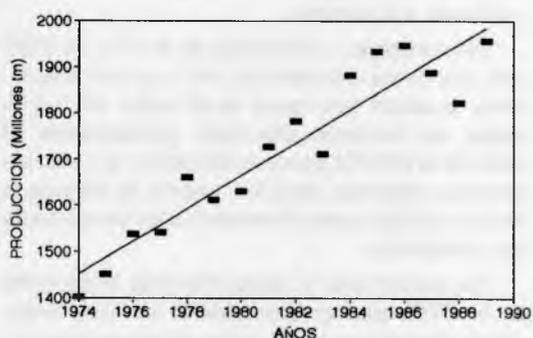
No obstante la PTG sigue aumentando porque

Cuadro N°3. Superficie cultivada, rendimiento y producción mundial de los principales granos 1974-89(trigo,maíz,sorgo,avena,cebada,centeno,arroz,soja,girasol)

AÑO	AREA Millones ha	PRODUCCION Millones tm	RENDIMIENTO kg/ha
1974	773	1402	1815
1975	779	1450	1861
1976	785	1537	1957
1977	793	1541	1943
1978	797	1661	2085
1979	805	1612	2002
1980	810	1631	2014
1981	781	1728	2211
1982	770	1782	2313
1983	754	1711	2270
1984	769	1882	2448
1985	767	1933	2522
1986	759	1947	2564
1987	739	1888	2554
1988	748	1822	2437
1989	754	1956	2594
r	0,704	0,943	0,961
b2	-3,049	35,601	55,144

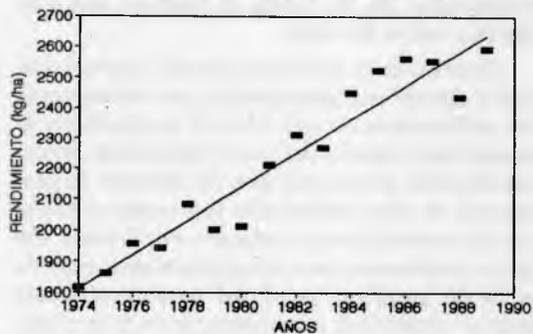


■ Area Obs — Area Est



■ Prod Obs — Prod Est

a. Superficie cultivada. Millones de hectáreas



■ Rend Obs — Rend Est

b. Rendimiento kg/ha

c. Producción. Millones de tm.

la tecnología hace que los rendimientos de los cultivos tengan una tendencia positiva que compensa con creces la pérdida de tierras.

Cuando se analizan los casos particulares se descubren situaciones muy contrastadas. Cuadro N°4

América Anglosajona, es decir U.S.A. y Canadá producen casi un 20% del total mundial, lo que les da la más alta DGHD del mundo. Aunque su valor tiene una leve tendencia negativa, todavía se mantendrá por mucho tiempo muy por encima del nivel de carencia. Sin embargo su producción está estabilizada, no presenta una tendencia significativa y exhibe grandes fluctuaciones, apoyando la hipótesis de que los sistemas de mayor eficiencia no son necesariamente los más estables.

Europa, a pesar de su intensivo uso de la tierra registra una tendencia positiva de la PTG, lo que, unido a su baja tasa de crecimiento demográfico, le otorga la única DGHD en aumento que se observa actualmente.

En cambio la ex Unión Soviética, muestra una producción estabilizada que poco a poco va siendo superada por el crecimiento demográfico, por lo que su DGHD, aunque relativamente alta, es la que exhibe el más marcado decrecimiento de todas las situaciones analizadas. También resulta notable la alta variabilidad de la producción soviética, indi-

cando que se trata de un sistema sobreexigido que funciona en el límite de sus posibilidades.

El Asia, tomada en su conjunto, presenta un panorama austero pero estable. Luego de haberse logrado un significativo avance, el crecimiento poblacional y el productivo han tomado ritmos concordantes y la DGHD parece haberse estabilizado, aunque ciertos casos particulares pueden estar muy contrastados.

China puede tomarse como ejemplo de un proceso exitoso. A pesar de su enorme población, ha logrado un relativo éxito al contener su tasa de

Cuadro N°4. Producción de granos (Millones tm) para distintas situaciones 1974-2010.

AÑO	A.SAJONA	A.LATINA	EUROPA	AFRICA	U.R.S.S	CHINA	INDIA	ASIA	MUNDO
OBS.									
1974	248	80	195	71	157	230	108	543	1366
1979	381	80	209	72	150	298	130	630	1617
1984	391	123	209	86	129	366	164	773	1665
1989	377	124	256	94	167	385	193	826	1774
r	-	0,900	0,851	0,478	-	0,929	0,874	0,970	0,872
b	-	3,520	5,378	1,335	-	9,886	4,626	19,470	37,513
x	353	-	-	-	154	-	-	-	-
EST.									
1990	353	128	261	95	154	389	197	854	1921
1995	353	145	288	102	154	438	220	951	2109
2000	353	163	315	108	154	488	243	1049	2296
2005	353	180	342	115	154	537	267	1146	2484
2010	353	198	380	122	154	586	290	1243	2671

Cuadro N°5. Incremento de la población (Millones hab) para distintas situaciones 1974-2010.

AÑO	A.SAJONA	A.LATINA	EUROPA	AFRICA	U.R.S.S	CHINA	INDIA	ASIA	MUNDO
OBS.									
1974	241	318	472	384	252	834	594	2193	3869
1979	280	368	481	438	263	919	665	2401	4250
1984	280	421	489	501	274	1013	744	2609	4616
1989	302	484	498	572	286	1116	833	2818	4999
TASA %	1,5144	2,8479	0,3836	2,711	0,8400	1,9800	2,284	1,672	1,618
EST.									
1990	306	498	500	588	289	1138	853	2859	5080
1995	330	573	509	672	301	1255	954	3106	5502
2000	355	659	519	768	314	1383	1069	3375	5960
2005	383	759	528	878	327	1524	1198	3687	6455
2010	413	873	538	1004	341	1680	1339	3984	6992

Cuadro N°6. Disponibilidad de granos per capita (kg/hab/día) para distintas situaciones 1974-2010.

AÑO	A.SAJONA	A.LATINA	EUROPA	AFRICA	U.R.S.S	CHINA	INDIA	ASIA	MUNDO
OBS.									
1974	2,819	0,690	1,132	0,509	1,705	0,758	0,498	0,679	0,982
1979	4,020	0,674	1,190	0,448	1,562	0,881	0,534	0,719	1,067
1984	3,828	0,801	1,507	0,359	1,283	0,990	0,605	0,812	1,004
1989	3,426	0,702	1,405	0,448	1,594	0,897	0,633	0,803	0,974
EST.									
1990	3,158	0,702	1,432	0,443	1,462	0,938	0,633	0,818	1,036
1995	2,931	0,894	1,551	0,415	1,402	0,957	0,632	0,839	1,049
2000	2,720	0,676	1,665	0,386	1,344	0,966	0,624	0,851	1,054
2005	2,525	0,651	1,774	0,359	1,289	0,966	0,610	0,856	1,052
2010	2,343	0,621	1,879	0,332	1,236	0,957	0,593	0,855	1,045

crecimiento en el nivel de 1,96 % anual, algo mayor que el promedio mundial, y ha logrado imprimir un sostenido incremento a su producción, logrando estabilizar su DGHD en un valor apenas inferior al promedio mundial.

India representa el otro extremo. Con una tasa del 2,28 % anual y una agricultura con un ritmo de crecimiento mucho más lento, ha quedado con su DGHD estancada en el nivel de los 0,600 kg/h.d. que, en vista de la baja eficiencia distributiva que se observa en forma general, representa una situación muy comprometida.

Con una tasa de crecimiento anual de 2,84 % que supera al incremento de la agricultura, América Latina presenta asimismo una situación poco tranquilizadora. Aunque hasta mediados de la década del 80 se lograron ciertos progresos, posteriormente se entró en un proceso de deterioro de la DGHD que ya ha descendido por debajo del nivel de 1974.

Con una tasa anual del 2,71 %, algo inferior a la de América Latina, pero con una agricultura mucho menos desarrollada y en muy lento crecimiento, el África presenta, a todo lo largo del período evaluado, un franco proceso de decrecimiento de la DGHD, cuyos valores iniciales, a principios de la década del 70 eran ya de por sí alarmantes.

CONCLUSIONES

Los valores mundiales permitieron comprobar que desde principios de siglo hasta mediados de la

década del 80 la producción per capita se incrementó considerablemente, debido principalmente a las mejoras en los rendimientos de los cultivos, proceso que se aceleró después de la Segunda Guerra Mundial. Durante la década del 80 parece haberse comenzado a revertir el proceso, dado que las curvas de crecimiento poblacional, de tipo geométrico, están superando el incremento en la producción de granos. Observando dicho proceso para los casos particulares, se ponen de manifiesto situaciones muy contrastadas, que van desde valores que superan ampliamente las necesidades individuales, como en América Anglosajona, hasta otros que ponen de manifiesto grandes carencias, como África, India y América Latina.

Es notable que se hable de un avance generalizado del hambre mientras la tecnología actual permitiría, en la hipótesis de una distribución ideal, proveer a cada habitante del globo con algo así como un kilogramo de grano por día, lo cual debería alcanzar para mantener una población perfectamente alimentada, lo que hace pensar que, en la situación actual y al menos durante los próximos 50 años, el verdadero problema no residirá en la capacidad productiva del agro sino en la capacidad económica de los que padecen hambre para poder adquirir alimentos a quienes los producen.

El otro problema al cual debe prestarse la mayor atención es el avance de la desertificación, que podría sacar de producción gran parte de las tierras disponibles en la actualidad.

BIBLIOGRAFIA

- BESSIS S. 1991. La faim dans le monde. La Découverte. 121 p.
- BOLSA DE CEREALES DE BUENOS AIRES. 1971 a 1990. *Revista Institucional. Números Estadísticos.*
- BRUNEL S. 1991. Une tragédie banalisée: la faim dans le monde. Hachette - Pluriel. 321 p.
- CHESNAIS J. C. 1993. L'anémie démographique européenne. *Universités*, 14 (1) : 26-27.
- DELPEUCH B. 1990. L'enjeu alimentaire Nord - Sud. Syros Alternatives, 157 p.
- EMMANUELLI X. 1991. Les prédateurs de l'action alimentaire. Albin Michel, 250 p.
- FAO 1951 a 1990. Year Book Production. Volumen 5 - 44.
- FAO. 1993 a. Informe sobre la situación social en el Mundo 1993. Naciones Unidas.
- FAO. 1993 b. Población, Equidad y Transformación Productiva. Naciones Unidas. CEPAL CELADE.
- REVUE PHOSPHORE. 1992. Le magazine des années Lycée. *Comment nourrir dix milliards d'hommes.* (136) : 31-44
- REVUE PHOSPHORE. 1992. Le magazine des années Lycée. *L'aide humanitaire.* (143) : 29-37.
- TABAH L. 1993. L'avenir de la population mondiale. *Universités*, 14 (1) : 36-42.
- VALLIN J. 1993. Equilibre démographique. *Universités*, 14 (1) : 24-25.
- VERON J. 1993. Politiques et populations. *Universités*, 14 (1) : 28-29