

**WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION
ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL**

**COMMISSION FOR AGRICULTURAL METEOROLOGY/COMISION DE METEOROLOGIA
AGRICOLA**

CAGM Report No. 76 / Informe CMAg No. 76

**TRAINING IN AGROMETEOROLOGY
FORMACION PROFESIONAL EN METEOROLOGIA
AGRICOLA**

Prepared by / Preparado por

E. Sequeira

**Rapporteur on Training in Agrometeorology/
Ponente sobre formación en agrometeorología**

**WMO/TD-No. 885
Geneva, Switzerland
April 1998**

"El presente informe se publica sin que haya sido revisado editorialmente por la Secretaría de la OMM. No se considera publicación oficial de la OMM y su distribución en esta forma no supone que esta Organización refrende las ideas expresadas en la misma."

"This report has been produced without editorial revision by the WMO Secretariat. Its distribution in this form does not imply endorsement by the Organization of the ideas expressed in the report."

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

COMMISSION FOR AGRICULTURAL METEOROLOGY

CAGM Report No. 76

TRAINING IN AGROMETEOROLOGY

Prepared by

E. Sequeira

Rapporteur on Training in Agrometeorology

WMO/TD-No. 885
Geneva, Switzerland
April 1998

TABLE OF CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION	1
2. EXISTING TRAINING PROGRAMMES	1
2.1 Suggestions	1
2.2 References	2
3. EXISTING MATERIAL ON TRAINING METHODS	2
4. FACILITIES AVAILABLE FOR TRAINING IN AGRICULTURAL METEOROLOGY	3
4.1 Training centres listed in WMO Publication No. 240	3
4.1.1 Ph.D. courses	3
4.1.2 M.Sc. courses	3
4.1.3 B.Sc. courses	4
4.1.4 Miscellaneous courses (diploma, postgraduate, etc.)	4
4.1.5 Courses run by the National Meteorological Services	5
4.2 Centres not catalogued in reference version of WMO Publication No. 240	5
4.2.1 Centres to be catalogued in subsequent editions	5
4.2.2 Undocumented training centres	6
4.2.3 Undocumented in-service training centres	6
5. SURVEY ON TRAINING	6
5.1 Staff working in agricultural meteorology	8
5.2 Training requirements	8
5.3 In-service training facilities	9
5.4 Comments concerning retention of trained staff	9
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	10



REPORT OF THE RAPPORTEUR ON TRAINING IN AGROMETEOROLOGY

1. INTRODUCTION

Staff training is fundamental for progress in any discipline. The assimilation of new outlooks and fresh knowledge is obviously an essential factor in the development process, but it is also equally important to ensure that our existing state of understanding remains relevant and up to date.

The task assigned under Resolution 18 (CAgM-X) basically involves keeping an up-to-date inventory on training programmes, material, and facilities.

The first step in compiling this inventory would be to draw up a draft report broken down into sections corresponding to each item of the terms of reference.

Basic information for the inventory was drawn from the following sources:

- (a) WMO publications on the subject;
- (b) Information received from training centres;
- (c) A special survey on training.

The purpose of the survey was to provide a preliminary assessment of the training options currently available and the actual effectiveness of staff training as it is currently practiced. Clearly, it will never be profitable for any type of economy (whether national, institutional or private) to train staff in subjects that are not relevant to their work. Since in-the-field practice often diverges considerably from academic teaching, the survey also sought to address the issue of in-service training.

Efficient agrometeorological information, if correctly employed, has undoubted social, economic and environmental value. Training, in its widest sense, is an essential factor in ensuring practical application of the science along these lines. In this context, a comprehensive publication on available training options will take on considerable strategic and economic worth in addition to its purely informative value.

Finally, we note that training in agrometeorology is receiving heightened attention from WMO.

2. EXISTING TRAINING PROGRAMMES

On the subject of existing training programmes, it was not possible to obtain comprehensive syllabus information covering all available options. It was therefore decided that Chapter 12 of WMO Publication No. 258 (1984 edition) should be taken as baseline reference document. The following suggestions for inclusion in this document were made after studying previous reports and a number of syllabi that were received. Sources of information are listed in section 2.2 below.

2.1 Suggestions

The following suggestions concern inclusions to specific points in Chapter 12 of WMO Publication No. 258, which is taken as baseline reference document.

- 12.2.1 Plant physiology: Rather than studying frost and drought impacts alone, it would be useful to extend this study to the impact of extreme temperatures (heat waves, frost, temperatures below vital minimum) and extreme soil water conditions (drought, floods).

Ecology: It would be useful to include studies of community associations and climax.

Animal husbandry and disease of livestock: Studies could be extended to cover the effect of weather and climate on the risk, development and propagation of diseases.

- 12.2.10 Agroclimatic classifications: Introduction to the concept of climate variability in agroclimatic classifications. Application of knowledge on variability in determining different degrees of risk on the basis of crucial agrometeorological factors and types of crop production.
- 12.3.4.6 Agrotopometeorology (new subsection): Distribution of microscale agrometeorological factors by type of foliage and crop spacing; its relationship with mesoscale and macro-scale meteorological factors. Possible effect of soil use on mesoscale meteorological elements (e.g. changes in surface albedo caused by extensive farming in cereal belts, or by flooding in rice-growing areas, etc.).
- 12.3.8 Yield forecasts: Models for forecasting crop yields and animal production. Basic principles and calibration of existing models. Development of new models (in conjunction with subsection 12.3.9). Application, including concepts of variability in agrometeorological factors.
- 12.4.2.8 Processing and dissemination of agrometeorological data and information: Hardware and software used for collecting, processing and disseminating agrometeorological data (statistical processing packages, geographical information systems, data exchange networks, CARS-Food, etc.).
- 12.4.2.9 Satellite applications in agrometeorology: New developments such as satellite-aided evaluation of crop health and soil moisture content.

2.2 References

- WMO. Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology, Chapter 12. Geneva, 1984.
- Stigter, C.J. Reports on syllabi in agricultural meteorology and literature surveys. 1989 to 1991.
- Universidad de San Pablo. Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Cursos y seminarios correspondientes a la formación a nivel M.Sc. y Ph.D. (in preparation) con orientación a meteorología agrícola.

3. EXISTING MATERIAL ON TRAINING METHODS

No attempt was made to compile a further list of publications and other teaching aids (audiovisual, for example), since WMO publication WMO/TD No. 791, published in 1997 (Catalogue of meteorological training publications and audiovisual aids) already fully covers this subject. In addition, Mr Stigter, current chairman of CAgM, has published an extensive literature survey derived from consultancy work in various parts of the world.

Though the catalogue, and its subsequent updates, actually includes few specific references on agricultural meteorology, it does nevertheless constitute a valuable tool for collating and circulating information on training material. For this reason, it is recommended that CAgM

encourage information to be sent in order to keep the catalogue up to date, especially as regards material of direct relevance to agrometeorology, in its widest sense.

For this purpose, CAgM should propose that material should be sent for the permanent updating of this catalogue stressing the emphasis in agrometeorological documentation.

4. FACILITIES AVAILABLE FOR TRAINING IN AGRICULTURAL METEOROLOGY

This point is covered by WMO Publication, No. 240, which is currently being updated. The 1982 English version was taken as reference for our purposes; subsequent versions might already have incorporated some of the suggested additions detailed below.

4.1 Training centres listed in WMO Publication No. 240

The following list only includes centres that specifically offer courses on agricultural meteorology; it intentionally excludes courses entitled "micrometeorology", "soil science" and "hydrometeorology". Courses entitled "environment science" are included wherever the specific subjects on these courses coincide with those covered by courses in agrometeorology. Information on available courses not appearing in the listing below can be obtained from the WMO Secretariat.

4.1.1 Ph.D. courses

- (a) University of Guelph, Ontario, Canada (in English)
- (b) Department of Physics and Meteorology, Norway Agricultural University (in Norwegian, or English on request)
- (c) University of Nottingham Agricultural School, United Kingdom (in English)
- (d) Atmospheric Sciences Division, Department of Agronomics, New York State College of Agriculture and Life Science, Cornell University, Ithaca, New York, United States (in English)
- (e) Department of Atmosphere Sciences, University of Missouri, United States (in English)
- (f) University of Nebraska, Lincoln, United States (in English)
- (g) Department of Geoscience and Department of Agronomics, University of Purdue, Indiana, United States (in English)

4.1.2 M.Sc. courses

- (a) Department of Meteorology, Faculty of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Argentina (in Spanish)
- (b) Luxembourg University Foundation, Inter-University Centre for Science and Environment, Belgium (in French)
- (c) University of Guelph, Ontario, Canada (in English)
- (d) Department of Agronomics, Agricultural University of Punjab, India (in English)
- (e) Agricultural College, University of Tehran, Iran (in English)
- (f) University of Reading, United Kingdom (in English)

- (g) Department of Atmospheric Sciences, University of Missouri, United States (in English)
- (h) University of Nebraska, Lincoln, United States (in English)
- (i) Department of Geoscience and Department of Agronomics, University of Purdue, Indiana, United States (in English)
- (j) Atmospheric Science Division, Department of Agronomics, New York State College of Agriculture and Life Science, Cornell University, Ithaca, New York, United States (in English)
- (k) Faculty of Agrarian Sciences, Vicosa, Brazil (in Portuguese)

4.1.3 B.Sc. courses

- (a) Department of Meteorology, Faculty of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Argentina (in Spanish)
- (b) Pedro Henriquez Ureña University, Santo Domingo (in Spanish)
- (c) Atmospheric Sciences Division, Department of Agronomics, New York State College of Agriculture and Life Science, Cornell University, Ithaca, New York, United States (in English)
- (d) Department of Atmospheric Sciences, University of Missouri, United States (in English)
- (e) Department of Geoscience and Department of Agronomics, University of Purdue, Indiana, United States (in English)

4.1.4 Miscellaneous courses (diploma, postgraduate, etc.)

- (a) Department of Meteorology, Faculty of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Argentina (in Spanish)
- (b) Luxembourg University Foundation, Inter-University Centre for Science and Environment, Belgium (in French)
- (c) University of Agriculture, Prague, Czechoslovakia (in English)
- (d) Pedro Henriquez Ureña University, Santo Domingo (in Spanish)
- (e) Wiesbaden Technical College, Rheingau, Germany (in German)
- (f) Justus-Liebig University, Giessen, Germany (in German)
- (g) Department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agriculture, Hebrew University of Jerusalem, Israel (in Hebrew)
- (h) Faculty of Agronomics, Paraguay (in Spanish)
- (i) Zurich Federal Polytechnic, Switzerland (in French)
- (j) Department of Fruit Crops, Institute of Food and Agriculture Science, University of Florida, United States (in English)

- (k) University of Georgia, United States (in English)
- (l) Central University of Venezuela, Department of Meteorology and Hydrology: specialized subjects (in Spanish)

4.1.5 Courses run by national Meteorological Services

- (a) Canada Environment, Atmospheric Environment Service, Canada: forestry (in English)
- (b) Meteorological Research and Training Institute, Cairo, Egypt: forecasting (in English)
- (c) Metropolitan Meteorological Service, Paris, France: agrometeorology and hydrology (in French)
- (d) Meteorological Training Directorate, Meteorology Office, Pune, India: basic agrometeorology (in English)
- (e) Agricultural Meteorology Division, Meteorology Office, Pune, India: various subjects (in English)
- (f) Israeli Meteorological Service, Israel: various subjects (in English and Spanish)

4.2 Centres not catalogued in reference version of WMO Publication No. 240

4.2.1 Centres to be catalogued in subsequent editions

WMO has information on the following centres. Relevant details are also included in the appendix to this report.

- (a) National Polytechnic Institute of Toulouse, Paul Sabatier University, Toulouse, France: M.Sc. and Ph.D. courses (in French)
- (b) King Abdulaziz University, Faculty of Meteorology, Environment and Agriculture for Arid Countries, Saudi Arabia: M.Sc. courses (in English)
- (c) Chapingo Postgraduate College, Mexico: M.Sc. courses (in Spanish)
- (d) University of Nottingham, United Kingdom: M.Sc. in Environment Science (in English)
- (e) Associated Meteorological Physics Laboratory, Blaise Pascal University, France: preliminary professional training course in environment physics (in French)
- (f) Philippines Administration of Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services, Philippines: specialized courses: (in English)
- (g) Meteorological Research and Training Institute, Kenya: specialized courses: (in English)
- (h) Lausanne Federal Polytechnic, Switzerland: courses in environmental protection (in French)
- (i) National School of Meteorology, France: Class I, II and III courses (in French)

- (j) Colombian Institute of Hydrology, Meteorology and Land Use, Colombia: technician courses (in Spanish)
- (k) Honduras National Meteorology Service, area flight controller courses (including subject in agricultural meteorology) (in Spanish)
- (l) INSIVUMET, Guatemala: Class III courses (in Spanish)
- (m) Atmospheric Environment Service, Training Branch, Canada: specialized courses for user service

4.2.2 Undocumented training centres

- (a) San Pablo University, Luiz de Queiroz Agricultural Technical College, Piracicaba, Brazil (in Portuguese).
- (b) Regional Centre for Agrometeorology Training and Application, Niger: Class II and III courses
- (c) Nigerian Institute for Meteorology Research and Training, Nigeria: Class II and III courses
- (d) Centres in India (see appendix for addresses):
 - Centre for Advanced Studies in Agricultural Meteorology
 - Haryana Agricultural University, Department of Agrometeorology
 - Gujrat Agricultural University, Department of Agrometeorology
 - Andhra University, Department of Meteorology and Oceanography

4.2.3 Undocumented in-service training centres

The following countries replied to the questionnaire stating that they possessed facilities for conducting in-service training: Australia, Barbados, Bulgaria, Congo, Egypt, Ethiopia, France, Germany, Iran, Ireland, Kenya, Malaysia. The areas of specialization of these centres are detailed in the next section, in which we analyze the results of the survey in detail.

5. SURVEY ON TRAINING

The aim of the survey was to gather information on the area of activity of the agrometeorological experts. It was important to know whether such activity has already started in the private sector as this would signify an important increase in users' demands as well as a different modality of relations between the private sectors and the Meteorological Services. 29 answers were received.

5.1 Staff working in agricultural meteorology

The number and distribution of staff declared as being employed in agricultural meteorology did not seem to be directly correlated to population or economic development parameters.

Table 1 shows the distribution pattern of agrometeorological staff by job grade and educational level. From this table we can see that about half of the countries that replied to the questionnaire employ fewer than 20 people in agricultural meteorology. We also observe that where fewer staff are employed, the staff educational level appears higher.

Table 1 - Breakdown of agrometeorological staff by job grade and educational level

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
< 5	6			4	2	3	7		4
6 to 10	7		3	7	10	8	11	6	2
11 to 20	2		4	5	4	3	8	11	
21 to 50	6		49	28	11	31	38	39	16
51 to 100	3	16	37	32	50	43	8	5	
> 100	4	27	330	159	167	532	157	80	7

Legend:

- (1) Staff employed in agricultural meteorology (6) Class II staff
 (2) Number of countries (7) Class I staff
 (3) Staff without formal qualifications (8) Staff with M.Sc.
 (4) Class IV staff (9) Staff with Ph.D.
 (5) Class III staff (10) Staff with postdoctorate qualification

Table 2 shows the distribution pattern of agrometeorological staff for different job grade percentage breakdowns. This table was drawn up to give a picture of the organizational structure prevailing in each case. In the first percentage breakdown (50% or more of staff in Classes II, III and IV), we observe what is basically a pyramid-type structure, with the base formed by a large number of Class IV technicians. This breakdown is found in slightly fewer than half of the countries that replied to the questionnaire, including three of the four countries that employ over 100 staff on agrometeorological work. In the second percentage breakdown (50% or more of staff in Class I or post-graduate educational level), we again find a sort of pyramid structure, but this time the base of the pyramid is formed by Class I technicians. Almost a quarter of the countries that replied to the questionnaire adopt this structure. The third percentage breakdown corresponds to a high level of staff specialization (50% or more of staff with post-graduate educational level); this structure is found in about one third of countries that replied to the questionnaire.

Table 2 - Percentage breakdowns of agrometeorological staff by job grade and educational level

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(A)	13	43	423	210	219	128	31	45	7
(B)	6		3	24	22	486	149	51	
(C)	9			1	3	5	49	45	22

Legend:

- (1) Percentage breakdown of agrometeorological staff by job grade
 (2)-(10) As in table 1
 (A) 50% or more of staff in Classes II, III and IV
 (B) 50% or more of staff in Class I or post-graduate educational level
 (C) 50% or more of staff with post-graduate educational level

Table 3 details the extent to which agrometeorological staff are employed in education and the private sector. What is interesting here is that a quarter of the countries that replied to the questionnaire show significant employment of agricultural meteorology staff in the private sector. Cross-analysis between Tables 2 and 3 reveals that of the 9 countries in category C in Table 2, five employ agricultural meteorologists in education, but only one employs agricultural meteorologists in the private sector. We also find that of the four countries that employ over 100 agricultural meteorology staff, only three employ agricultural meteorologists in education and three employ agricultural meteorologists in the private sector.

Table 3 - Employment of agrometeorological staff in education and the private sector; by job grade and educational level

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(A)	28	43	423	235	244	619	229	141	29
(B)	15		21	14	13	134	106	66	13
(C)	7		10	8	31	125	10	8	1

Legend:

(1) Staff employed in different sectors

(2)-(10) As in Table 1

(A) Total staff employed in agricultural meteorology
(public sector, private sector and education)

(B) Agrometeorological staff employed in education

(C) Agrometeorological staff employed in the private sector

5.2 Training requirements

A comparison of training requirements against existing staffing levels reveals a number of significant tendencies. Perhaps the most important of these concerns the maintenance of existing organizational structures, as regards the relative proportions of staff employed at different grades. This is apparent from ten of the replies received, which seem to indicate that training is mainly required to cover staff retirement departures. Four countries state that they have no specific training requirements, though one of these countries also states that it provides its own training for the specialist staff it needs. From the fifteen remaining replies, we observe a tendency towards increased staff numbers and increased educational levels, which might lead us to suppose that new services are being developed and existing services improved.

Table 4 - Training requirements 1993 - 1995

Language	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(10)
Total	99	99	83	110	68	21	6
English	26	35	9	24	13	5	
French	5	12	42	22	1		
Spanish		14	8	1	1	1	
English & other	8	8	4	10	6	4	2
Other	60	30	20	53	47	11	4

Table 5 - Training requirements 1996 - 1999

Language	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(10)
Total	160	124	133	130	72	27	6
English	26	17	11	13	9	4	1
French	5	10	62	31	1	2	
Spanish		6	5	3	2	1	1
English & other	29	16	5	14	7	6	1
Other	100	75	50	69	53	14	2

Legend:

- (1) Class IV
 (2) Class III
 (3) Class II
 (4) Class I
 (5) M.Sc.
 (6) Ph.D.
 (7) Postdoctorate

5.3 In-service training facilities

Part of the questionnaire sought to identify those countries that possessed in-service training facilities. Of the twenty-nine countries that replied to the questionnaire, twelve stated that such facilities were available. It is also worth noting that the Canadian reply mentioned a number of academic institutions providing training in crop growth requirements, harvest yield forecasting, and pest/disease control. Courses in these subjects are run at the universities of British Columbia, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Guelph, McGill, Laval and New Brunswick, and also at the Nova Scotia Agricultural College. Data is processed and analyzed for various uses at federal agricultural research stations and at other federal or provincial agencies. Table 6 summarizes the replies received from the twelve countries that reported in-service training facilities.

Table 6 - Countries running in-service training facilities

Country	A			B					
	a	b	c	a	b	c	d	e	f
Australia	x		x	x	x	x		x	
Barbados		x	x						Hydrology
Bulgaria	x	x	x	x	x	x		x	
Congo	x	x	x	x	x				
Egypt	x		x		x		x		
Ethiopia	x	x	x	x				x	Drought
France	x		x	x				x	Irrigation
Germany	x	x	x	x	x	x	x	x	
Iran	x	x		x				x	
Ireland	x		x		x	x	x		
Kenya	x	x	x	x	x	x			
Malaysia	x	x	x						

Legend:

- (A) Centres providing practical training in the following:
 (a) Meteorological assistance for farming activities;
 (b) Agrometeorological observations;

- (c) processing of agrometeorological data.
- (B) Centres specializing in the following:
- (a) Agrometeorological forecasting;
 - (b) Research into crop growth requirements;
 - (c) Harvest yield forecasting;
 - (d) Pest/disease control models;
 - (e) Warning on phenomena that are potentially hazardous to farming;
 - (f) Other.

5.4 Comments concerning retention of trained staff

Only three replies, all from developing countries, gave information on this point. All three replies concur that the following factors can make it difficult to retain trained staff in official agricultural meteorology services:

- (a) Lack of infrastructures (accommodation, equipment, etc.) capable of ensuring that staff are able to accomplish their duties in a satisfactory manner;
- (b) Attraction of higher salaries available in private-sector employment, not necessarily related to agricultural meteorology. This concerns more experienced staff in particular.

One of the replies to the questionnaire makes a number of suggestions on how this situation could be remedied; these suggestions are included along with the other suggestions appearing at the end of this report.

6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Given the rate at which knowledge in agricultural meteorology is advancing, it would appear essential to maintain a rapporteur to cover education and training aspects.

From the replies received to the questionnaire, it is clear that special efforts must be made to demonstrate the practical value of agrometeorology; this will require suitably trained staff at all levels. Duly approved and funded training activities will also be essential for accurately analyzing the results achieved.

CAGM members are enjoined to keep CAGM informed, in the fullest possible detail, on the agrometeorology training facilities operated in their respective countries; this information should cover both in-service training and professional/technical training facilities. As mentioned in section 3 of this report, WMO publication WMO/TD N° 791 (and subsequent updates) would appear to be a suitable vehicle for ensuring the widest possible circulation of information on available training material.

ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL

COMISION DE METEOROLOGIA AGRICOLA

Informe CMAg No. 76

FORMACION PROFESIONAL EN METEOROLOGIA AGRICOLA

Preparado por

E. Sequeira

Ponente sobre formación en agrometeorología

WMO/TD-No. 885
Geneva, Switzerland
Abril 1998

INDICE

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. PROGRAMAS DE ESTUDIO EXISTENTES	1
2.1 Las sugerencias	1
2.2 Referencias	2
3. MATERIAL EXISTENTE SOBRE METODOS DE ENSEÑANZA	3
4. CURSOS Y PROGRAMAS DISPONIBLES PARA LA ENSEÑANZA DE LA METEOROLOGICA AGRICOLA	3
4.1 Centros enumerados en la publicación No. 240	3
4.1.1 Nivel Doctorado (Ph.D)	3
4.1.2 Nivel M.Sc.	4
4.1.3 Nivel B.Sc.	4
4.1.4 Nivel sin grado (diploma, post-graduación, etc.)	4
4.1.5 Enseñanza proporcionada por los Servicios Nacionales	5
4.2 Centros no enumerados en la versión original de la publicación OMM No. 240	5
4.2.1 Centros ya documentados	5
4.2.2 Centros de enseñanza aún no documentados	6
4.2.3 Centros de adiestramiento en servicio no documentados	6
5. ENCUESTA SOBRE FORMACION PROFESIONAL	7
5.1 Personal trabajando en meteorología agrícola	7
5.2 Necesidades de formación	8
5.3 Posibilidades de entrenamiento en servicio	9
5.4 Comentarios sobre el efectivo mantenimiento en funciones del personal entrenado	10
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11

INFORME DEL PONENTE

SOBRE FORMACION PROFESIONAL EN METEOROLOGIA AGRICOLA

1. INTRODUCCION

La formación permanente de recursos humanos es fundamental en la evolución de toda disciplina. Ella permite no sólo incorporar nuevas mentes y conocimientos a su desarrollo efectivo, sino también lograr una actualización y adaptación de lo ya existente.

La tarea encomendada a través de la Resolución 18 CMAg-X puede resumirse en mantener actualizado un inventario de los programas de estudio, material y métodos de formación, y servicios e institutos de formación disponibles.

La primer tarea fue elaborar un esquema preliminar de lo que sería finalmente el informe, teniendo cada capítulo una correspondencia con una de las atribuciones conferidas.

Las fuentes de información corresponden a:

- (a) Publicaciones de la OMM relacionadas con el tema;
- (b) Información enviada por los centros de formación;
- (c) Una encuesta especialmente preparada.

Con relación a la encuesta, se pretendió de alguna manera comenzar a evaluar la efectividad de preparación de los recursos humanos, así como todas las opciones disponibles. No parece rentable para ninguna economía (sea nacional, institucional o privada), la preparación permanente de personal que luego no actúe efectivamente en el área para la cual fue preparado. También se pretende dar algunos elementos relacionados a entrenamientos en el servicio, dado que puede haber diferencias entre la parte académica de una labor, y su efectivo funcionamiento en el campo.

Es indiscutible el valor socio-económico y ambiental que puede tener la información agrometeorológica efectiva y correctamente empleada. Pero esta integración de la ciencia a la aplicación pasa por la formación, en su sentido más amplio. Y es en este punto que el disponer de una publicación que agrupe lo más posible las distintas opciones, pasa a tener no sólo valor desde el punto de vista informativo, sino también estratégico y económico.

Finalmente, existe un interés acentuado por parte de la OMM en relación a la formación Profesional en Meteorología Agrícola.

2. PROGRAMAS DE ESTUDIO EXISTENTES

En este punto, no pudieron ser obtenidos Programas de estudio por extenso de todas las opciones posibles. El Capítulo 12 de la publicación OMM No. 258 (edición 1988, en español) se tomó como documento de referencia. A éste se agregaron informes anteriores y algunos programas recibidos, resultando en sugerencias a introducir en aquel básico. en la sección 2.2 se dan referencias de las fuentes de información empleadas.

2.1 Las sugerencias

Todas las referencias de puntos se refieren al Capítulo 12 ya citado. Se prefirió emplear éste como base, y encaminar las sugerencias hacia posiciones específicas en el mismo.

- 12.2.1 Fisiología Vegetal. En lugar de estudiar sólo el impacto de las escarchas y sequías, convendría extenderse al impacto de las temperaturas extremas (olas de calor, heladas, temperaturas inferiores al mínimo vital) y de las carencias (sequías) o excesos (inundaciones, anegamientos) de agua en el suelo.

Ecología. Sería recomendable incluir las asociaciones y climas de comunidades.

Enfermedades de los animales. Efecto del tiempo y clima en su riesgo, desarrollo y propagación.

- 12.2.10 Clasificaciones agroclimáticas. Introducción del concepto de variabilidad climática en las clasificaciones agroclimáticas. Uso del conocimiento de la variabilidad para determinar distintos niveles de riesgo, según el o los elementos agrometeorológicos determinantes y el tipo de producción seleccionada.
- 12.3.4.6 Significa la inclusión de un nuevo epígrafe: Agrotopometeorología. Distribución de los distintos elementos agrometeorológicos a nivel de microescala, según el tipo de follaje y espaciamento de los cultivos. Su relación con los elementos meteorológicos a meso y macroescala. Posibles efectos de la gestión de la tierra en cuanto a los elementos meteorológicos en la mesoescala (ejemplo: cambio masivo del albedo de la superficie terrestre en el caso de cultivos extensivos por efecto de la labranza, caso de los cinturones cerealeros, o de la inundación, caso del arroz).
- 12.3.8 Predicción de cosechas. Modelos de predicción de rendimientos de cultivos y producción animal. Modelos existentes, sus fundamentos y calibración. Desarrollo de nuevos modelos (implicaría colocar el punto 12.3.9 junto a éste). Aplicación, incluyendo conceptos de variabilidad de los elementos agrometeorológicos.
- 12.4.2.8 Proceso y difusión de datos e información agrometeorológicos. Agregar programas informáticos disponibles para los distintos procesos de captación, procesamiento y disseminación de datos e información agrometeorológica. Algunos ejemplos pueden ser: paquetes de procesamiento estadístico, sistemas de información geográfica, redes de intercambio de información y uso del CARS-Alimentos
- 12.4.2.9 Aplicaciones de los satélites a la agrometeorología. Incluir los nuevos desarrollos logrados, como la estimación del estado sanitario de los cultivos y del contenido de humedad de los suelos.

2.2 Referencias

- OMM. Directivas de Orientación para la enseñanza y formación profesional del personal de meteorología e hidrología operativa. Capítulo 12, Ginebra, 1988, pp.169-198.
- Stigter, C.J. Reports on syllabi in agricultural meteorology and literature surveys. 1989 to 1991.
- Universidad de San Pablo. Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Cursos y seminarios correspondientes a la formación a nivel M.Sc. y Ph.D. (en preparación) con orientación hacia meteorología agrícola.

3. MATERIAL EXISTENTE SOBRE METODOS DE ENSEÑANZA

No se efectuó una recopilación de publicaciones y otro tipo de ayudas, como las audiovisuales, dado que existe un "Catalogue of the WMO Training Library" (WMO/TD-No. 791) publicado en 1997. Asimismo, en lo relacionado estrictamente a publicaciones, existe una importante lista bibliográfica elaborada por el Prof. Stigter, actual Presidente de la CMAg, en sus tareas como consultor en diversas partes del mundo.

Si bien en el mismo y sus actualizaciones no se encontró mucho material relacionado con la meteorología agrícola, por sus características puede constituir un medio permanente de recopilación y divulgación del material de entrenamiento.

Por este motivo, se puede proponer como recomendación a efectuar por la CMAg, el incentivar el envío de información para la permanente actualización de este catálogo, con especial énfasis en material relacionado con la agrometeorología en su sentido más amplio.

4. CURSOS Y PROGRAMAS DISPONIBLES PARA LA ENSEÑANZA DE LA METEOROLOGIA AGRICOLA

También en este punto dispone la OMM de una publicación de referencia, la No. 240, cuya actualización se está concretando. La versión empleada para referencia de este capítulo es la de 1982, en inglés, debiendo quedar constancia que en versiones posteriores ya pueden figurar una o más de las altas y bajas que aquí se plantean.

4.1 Centros enumerados en la publicación No. 240

Se incluyen los específicamente relacionados con Meteorología Agrícola, habiéndose optado por no incluir aquellos clasificados bajo los títulos de Micrometeorología, Ciencias del Suelo e Hidrometeorología. En cuanto a aquellos titulados bajo Medio Ambiente, fueron incluidos algunos, por cuanto los temas tratados son idénticos o muy similares a los de agrometeorología. Copias de las fichas de información disponibles de aquellos cursos que no figuran en la publicación precitada se pueden obtener en la Secretaría de la OMM.

4.1.1 Nivel Doctorado (Ph.D.)

- (a) Universidad de Guelph, Ontario, Canadá (en inglés)
- (b) Departamento de Física y Meteorología, Universidad Agrícola de Noruega (en noruego ó en inglés, si se pide)
- (c) Escuela de Agricultura, Universidad de Nottingham, Reino Unido (en inglés)
- (d) División de Ciencias Atmosféricas, Departamento de Agronomía, Colegio de Agricultura y Ciencias de la Vida del Estado de Nueva York, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, EEUU (en inglés)
- (e) Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad de Missouri, EEUU (en inglés)
- (f) Universidad de Nebraska, Lincoln, EEUU (en inglés)
- (g) Departamento de Geociencias y Departamento de Agronomía, Universidad de Purdue, Indiana, EEUU (en inglés)

4.1.2 Nivel M.Sc.

- (a) Departamento de Meteorología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina (en español)
- (b) Fundación Universitaria Luxemburguesa, Centro Interuniversitario de las Ciencias y del Medio Ambiente, Bélgica (en francés)
- (c) Universidad de Guelph, Ontario, Canadá (en inglés)
- (d) Departamento de Agronomía, Universidad Agrícola de Punjab, India (en inglés)

- (e) Colegio Agrícola, Universidad de Teheran, Irán (en inglés)
- (f) Universidad de Reading, Reino Unido (en inglés)
- (g) Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad de Missouri, EEUU (en inglés)
- (h) Universidad de Nebraska, Lincoln, EEUU (en inglés)
- (i) Departamento de Geociencias y Departamento de Agronomía, Universidad de Purdue, Indiana, EEUU (en inglés)
- (j) División de Ciencias Atmosféricas, Departamento de Agronomía, Colegio de Agricultura y Ciencias de la Vida del Estado de Nueva York, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, EEUU (en inglés)
- (k) Facultad de Ciencias Agrarias, Vicosa, Brasil (en portugués)

4.1.3 Nivel B.Sc.

- (a) Departamento de Meteorología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina (en español)
- (b) Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña, Santo Domingo (en español)
- (c) División de Ciencias Atmosféricas, Departamento de Agronomía, Colegio de Agricultura y Ciencias de la Vida del Estado de Nueva York, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, EEUU (en inglés)
- (d) Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad de Missouri, EEUU (en inglés)
- (e) Departamento de Geociencias y Departamento de Agronomía, Universidad de Purdue, Indiana, EEUU (en inglés)

4.1.4 Nivel sin grado (diploma, post-graduación, etc.)

- (a) Departamento de Meteorología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina (en español)
- (b) Fundación Universitaria Luxemburguesa, Centro Interuniversitario de las Ciencias y del Medio Ambiente, Bélgica (en francés)
- (c) Universidad de Agricultura, Praga, Checoslovaquia, (en inglés)
- (d) Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña, Santo Domingo (en español)
- (e) Escuela Técnica Superior de Wiesbaden, Rheingau, Alemania (en alemán)
- (f) Universidad Justus-Liebig, Giessen, Alemania (en alemán)
- (g) Departamento de Ciencias del Suelo y Agua, Facultad de Agricultura, Universidad Hebrea de Jerusalem, Israel (en hebreo)
- (h) Facultad de Agronomía, Paraguay (en español)
- (i) Escuela Politécnica Federal de Zurich, Suiza (en francés)

- (j) Departamento de Cultivos Frutícolas, Instituto del Alimento y de Ciencias Agrícolas, Universidad de Florida, EEUU (en inglés)
- (k) Universidad de Georgia, EEUU (en inglés)
- (l) Universidad Central de Venezuela, Departamento de Meteorología e Hidrología, área especialización, (en español)

4.1.5 Enseñanza proporcionada por los Servicios Nacionales

- (a) Medio Ambiente Canadá, Servicio de Medio Ambiente Atmosférico, Canadá, área forestal (en inglés)
- (b) Instituto Meteorológico para la Investigación y el Entrenamiento, El Cairo, Egipto, área pronóstico (en inglés)
- (c) Servicio Meteorológico Metropolitano, París, Francia, área agrometeorología e hidrología (en francés)
- (d) Directorado de Entrenamiento Meteorológico, Oficina Meteorológica, Pune, India, área agrometeorología básica (en inglés)
- (e) División de Meteorología Agrícola, Oficina Meteorológica, Pune, India, áreas varias (en inglés)
- (f) Servicio Meteorológico Israelí, Israel, áreas varias (en inglés y español).

4.2 Centros no enumerados en la versión original de la publicación OMM No. 240

4.2.1 Centros ya documentados

Esta información ya se encuentra en poder de la OMM, y en este informe se adjuntan copias de las fichas disponibles.

- (a) Instituto Nacional Politécnico de Toulouse, Universidad Paul Sabatier, nivel M.Sc. y Ph.D., Francia (en francés)
- (b) Universidad King Abdulaziz, Facultad de Meteorología, Medio Ambiente y Agricultura de Tierras Áridas, nivel M.Sc., Arabia Saudita (en inglés)
- (c) Colegio de Post-graduados de Chapingo, nivel M.Sc., México (en español)
- (d) Universidad de Nottingham, M.Sc. en Ciencias Ambientales, Reino Unido (en inglés)
- (e) Laboratorio Asociado de Meteorología Física, Universidad Blaise Pascal, módulo de pre-profesionalización en física del ambiente, Francia (en francés)
- (f) Administración de los Servicios Atmosféricos, Geofísicos y Astronómicos de Filipinas, curso de especialización, Filipinas (en inglés)
- (g) Instituto para Entrenamiento e Investigación Meteorológica, curso de especialización, Kenia (en inglés)
- (h) Escuela Politécnica Federal de Lausana, curso de protección del medio ambiente, Suiza (en francés)

- (i) Escuela Nacional de Meteorología, cursos Clases I, II y III, Francia (en francés)
- (j) Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, nivel técnico, Colombia (en español)
- (k) Servicio Meteorológico Nacional, área controlador de vuelo (incluye meteorología agrícola), Honduras (en español)
- (l) INSIVUMET, nivel clase III, Guatemala (en español)
- (m) Servicio de Entrenamiento Atmosférico Ambiental (Training Branch Atmospheric Environment Service), nivel especialización para servicios a usuarios, Canadá.

4.2.2 Centros de enseñanza aún no documentados

- (a) Universidad de San Pablo, Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil (en portugués)
- (b) Centro Regional de Formación y Aplicación de la Agrometeorología, cursos Clases II y III, Níger
- (c) Instituto Nigeriano para la Investigación y Entrenamiento en Meteorología, cursos Clases II y III, Nigeria
- (d) Centros ubicados en la India (ver direcciones en anexo)
 - Centro de Estudios Avanzados en Meteorología Agrícola
 - Universidad Agrícola de Haryana, Departamento de Agrometeorología
 - Universidad Agrícola de Gujrat, Departamento de Agrometeorología
 - Universidad de Andhra, Departamento de Meteorología y Oceanografía

4.2.3 Centros de adiestramiento en servicio no documentados

Se incluyen aquí los nombres de países que han respondido en la encuesta realizada y poseen centros de adiestramiento en servicio. Las áreas de especialización se especifican en el capítulo siguiente, donde se analiza la información recogida en la encuesta. Los países que respondieron afirmativamente son: Alemania, Australia, Barbados, Bulgaria, Congo, Egipto, Etiopía, Francia, Irán, Irlanda, Kenia y Malasia.

5. ENCUESTA SOBRE FORMACION PROFESIONAL

El objetivo procurado era comenzar a tener información sobre el área de actividad de los técnicos dedicados a la agrometeorología. Se consideró importante el conocer si la especialidad ya ha comenzado a incursionar en el ámbito privado, pues ello puede significar un aumento importante de las exigencias de los usuarios, así como una modalidad diferente de relaciones entre éstos y los Servicios Meteorológicos Públicos.

Se recibieron un total de 29 respuestas, de las cuales una responde no disponer de personal dedicado a meteorología agrícola, por lo cual no será tenida en cuenta en los resúmenes.

5.1 Personal trabajando en meteorología agrícola

No se ha podido establecer una relación definida entre parámetros poblacionales y de desarrollo económico, con el número y distribución de las personas declaradas como actuando en el área de meteorología agrícola.

En el cuadro 1, se presenta la información con los totales del personal dedicado a meteorología agrícola, separándolo en según clases y el total nacional. Efectuada así la separación, se observa que aproximadamente la mitad de los países que respondieron presentan 20 o menos personas trabajando en el área. Asimismo, también se evidencia que cuanto menor es el número de personas trabajando en meteorología agrícola en un país, mayor es la tendencia a presentar niveles de estudio más avanzados.

Cuadro 1 - Totales del personal dedicado a meteorología agrícola, según clases y el total nacional

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<5	6			4	2	3	7		4
6 to 10	7		3	7	10	8	11	6	2
11 to 20	2		4	5	4	3	8	11	
21 to 50	6		49	28	11	31	38	39	16
51 to 100	3	16	37	32	50	43	8	5	
> 100	4	27	330	159	167	532	157	80	7

Referencias:

- | | |
|---|--|
| (1) Total nacional de personal dedicado a meteorología agrícola | (6) Personal Clase II |
| (2) Número de países | (7) Personal Clase I |
| (3) Personal sin calificación | (8) Personal con nivel M.Sc. |
| (4) Personal Clase IV | (9) Personal con nivel Ph.D. |
| (5) Personal Clase III | (10) Personal con nivel Post-doctorado |

En el cuadro 2, la separación se hace según clases y distribución porcentual de las mismas. Esta fue realizada para tratar de interpretar la estructura de funcionamiento en cada circunstancia. En la primer categoría (50% o más del personal corresponde a la suma de las Clases II, III y IV) se observa que aproximadamente se mantiene una estructura piramidal, con su base en un alto número de técnicos Clase IV. Sin embargo, en esta categoría son ubicables poco menos de la mitad de los países (entre ellos, tres de los cuatro países con más de 100 personas dedicadas a agrometeorología). La segunda categoría (50% o más del personal corresponde a la suma de las Clase I y los niveles de pos-graduación) mantiene una relativa estructura piramidal, aunque con su base asentada en los técnicos Clase I. Casi la cuarta parte de los países (incluido el restante con más de 100 agrometeorólogos) presentan esta estructura. En cuanto a la tercer categoría, presente en un tercio de los países, se observa una importante especialización del personal (50% o más del personal corresponde a la suma de los niveles de pos-graduación).

Cuadro 2 - Totales del personal dedicado a meteorología agrícola, según clases y distribución porcentual de las mismas

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(A)	13	43	423	210	219	128	31	45	7
(B)	6		3	24	22	486	149	51	
(C)	9			1	3	5	49	45	22

Referencias:

- (1) Distribución porcentual del personal
 (2) a (10) Igual que en el cuadro 1
- (A) 50% o más del personal corresponde a la suma de las Clases II, III y IV
 (B) 50% o más del personal corresponde a la suma de las Clase I y los niveles de post-graduación
 (C) 50% o más del personal corresponde a la suma de los niveles de post-graduación

El cuadro 3 presenta los valores relativos a educación y actividad privada. Lo interesante en este caso, es observar el desarrollo que se aprecia en la actividad privada en la cuarta parte de los países que respondieron. Cuando se realiza el análisis cruzado de la información entre los cuadros, se encuentra como dato más destacable que en la categoría C del cuadro 2 (son 9 países), se encuentran cinco que realizan enseñanza y sólo uno con actividad privada. Otro dato destacable, es que entre los cuatro países con más de 100 personas dedicadas a la meteorología agrícola, sólo tres declaran enseñanza, y tres, actividad privada.

Cuadro 3 - Totales del personal dedicado a meteorología agrícola, según clases y dedicación

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(A)	28	43	423	235	244	619	229	141	29
(B)	15		21	14	13	134	106	66	13
(C)	7		10	8	31	125	10	8	1

Referencias:

- (1) Dedicación del personal
 (2) a (10) Igual que en el cuadro 1
- (A) Total (sector público, educación, sector privado)
 (B) Personal empleado en educación
 (C) Personal empleado en actividades privadas

5.2 Necesidades de formación

Comparando este aspecto, con el personal ya existente trabajando en el área, se pueden establecer algunas tendencias interesantes. Una muy importante es el mantener la estructura en cuanto a la proporción de niveles de especialidad existentes. Esto puede observarse en 10 de las respuestas recibidas, que llevan a pensar que en su mayoría las necesidades de formación procuran cubrir los reemplazo de retiros. Cuatro países no plantean necesidades de formación, aunque uno de ellos especifica que sí forman los especialistas que requieren. En cuanto a las 15 respuestas restantes, se aprecia una tendencia a ampliar el número y nivel de formación del personal que trabaja en el área, lo cual puede llevar a pensar que se desarrollen nuevos servicios y exista una mejora importante en los ya existentes.

Cuadro 4 - Necesidades de formación (período 1993 - 1995)

Idioma	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Total	99	99	83	110	68	21	6
Inglés	26	35	9	24	13	5	
Francés	5	12	42	22	1		
Español		14	8	1	1	1	
Ing./otro	8	8	4	10	6	4	2
Otros	60	30	20	53	47	11	4

Cuadro 5 - Necesidades de formación (período 1996 - 1999)

Idioma	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Total	160	124	133	130	72	27	6
Inglés	26	17	11	13	9	4	1
Francés	5	10	62	31	1	2	
Español		6	5	3	2	1	1
Ing./otro	29	16	5	14	7	6	1
Otros	100	75	50	69	53	14	2

Referencias:

- (1) Clase IV
- (2) Clase III
- (3) Clase II
- (4) Clase I
- (5) Nivel M.Sc.
- (6) Nivel doctorado.
- (7) Nivel Post-doctorado

5.3 Posibilidades de entrenamiento en servicio

Una parte del cuestionario realizado apuntaba a identificar países que dispusieran de lugares para realizar entrenamientos en servicio. De las 29 respuestas recibidas, 12 son afirmativas. Cabe señalar que Canadá, en su respuesta, indica que poseen un número de instituciones académicas que brindan entrenamiento en requerimiento de cultivos, modelos de predicción de cosecha y de control de plagas y enfermedades. Son las Universidades de: British Columbia, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Guelph, McGill, Laval y New Brunswick, así como el Colegio Agrícola de Nova Scotia. La información también es procesada y analizada en las Estaciones Federales de Investigación Agrícola y otras varias agencias federales y provinciales, para usos diversos. Con respecto a las 12 respuestas mencionadas, la información se resume en el cuadro 6.

Cuadro 6 - Países que cuentan con Centros de Formación en Servicio

Country	A			B					
	a	b	c	a	b	c	d	e	f
Australia	x		x	x	x	x		x	
Barbados		x	x						Hydrología
Bulgaria	x	x	x	x	x	x		x	
Congo	x	x	x	x	x				
Egypt	x		x		x		x		
Ethiopia	x	x	x	x				x	Sequía
France	x		x	x				x	Riego
Germany	x	x	x	x	x	x	x	x	
Iran	x	x		x				x	
Ireland	x		x		x	x	x		
Kenya	x	x	x	x	x	x			
Malaysia	x	x	x						

Referencias:

- (A) Centros que proveen entrenamiento práctico en:
- (a) asistencia meteorológica para actividades agrícolas;
 - (b) observaciones agrometeorológicas (usando fenología);
 - (c) procesamiento de datos agrometeorológicos.
- (B) Especialización de los Centros por áreas:
- (a) pronóstico agrometeorológico;
 - (b) investigación en necesidades de los cultivos;
 - (c) modelos de previsión de cosechas;
 - (d) modelos de control de plagas/enfermedades;
 - (e) advertencias de fenómenos particularmente peligrosos para la agricultura;
 - (f) otros (se especifica).

5.4 Comentarios sobre el efectivo mantenimiento en funciones del personal entrenado.

Sólo tres respuestas contienen información sobre este punto, proviniendo todas ellas de países en desarrollo. Son coincidentes que las razones que atentan contra el mantenimiento de los técnicos preparados en servicios oficiales dedicados a meteorología agrícola, son:

- (a) falta de infraestructura (acomodación, equipo) suficiente para cumplir sus funciones;
- (b) existencia de salarios más elevados en la actividad privada, sea o no relacionada a la meteorología agrícola, que atrae a los técnicos (muchas veces los que tienen mayor experiencia).

En una de las respuestas se brindan sugerencias para invertir esta situación, las cuales se recogen en el capítulo final de este informe, integradas a las otras que surgen de la tarea encomendada.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dada la velocidad con que se está desarrollando el conocimiento, se estima imprescindible mantener un Ponente en el área de formación y entrenamiento en Agrometeorología.

De las respuestas obtenidas a la encuesta realizada, queda en evidencia que se debe realizar un esfuerzo especial en demostrar el impacto que puede tener la agrometeorología, con personal formado a distintos niveles. Analizar asimismo, el resultado obtenido a través de las distintas actividades de formación, auspiciadas y/o financiadas.

Exhortar a los miembros de la CMAg, a mantener informada a ésta, con el mayor detalle posible, las facilidades existentes en su país relativas a formación profesional y técnica en Agrometeorología (todos los niveles), así como aquellas relativas a entrenamiento en servicio. Se sugiere emplear como vehículo de información, las actualizaciones a la Publicación WMO/TD-No. 124 mencionada en el punto 03, lo cual facilita su más amplia divulgación.
