

# Sobre la presencia de lavas toleíticas en la región Guáimaro - Las Tunas (Cuba)

D. TCHOUNEV, B. ECHEVARRÍA, y F. TALAVERA CORONEL

## RESUMEN

Como resultado de las investigaciones temáticas, realizadas sobre el vulcanismo cretácico en la región Guáimaro - Las Tunas, se hace una revaloración de los datos existentes y se revela la existencia de una nueva secuencia vulcanógeno-sedimentaria de edad cretácica con vulcanismo de carácter toleítico. Anteriormente, esta secuencia había sido tratada como un caso particular de metamorfismo de contacto y no como una unidad litoestratigráfica.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante las investigaciones temáticas sobre el vulcanismo cretácico en la región Guáimaro - Las Tunas (1982-1983), los autores establecieron la presencia de rocas volcánicas básicas de carácter toleítico, que difieren ampliamente de las vulcanitas básicas del complejo vulcanógeno-sedimentario cretácico en el área Camagüey - Las Tunas, y que más bien forman parte de una secuencia específica. Debe destacarse que las rocas en cuestión se encuentran generalmente en contacto directo con los granitoides del Cretácico Superior, por lo que sufrieron un metamorfismo regional de contacto (SOMIN y MILLÁN, 1981). Esta es, evidentemente, la causa de que estas rocas sólo hayan llamado la atención de los investigadores como un caso particular de metamorfismo de contacto y no como una unidad litoestratigráfica.

El primer estudio sistemático del metamorfismo de contacto en el área comprendida entre el Río Jobabo y Las Tunas se realizó durante el levantamiento geológico de la antigua Provincia de Oriente, a escala 1:250 000 (E. Nagy y otros, inédito).<sup>1</sup> Sin embargo, en la zona de contacto se incluyeron también rocas no metamorfizadas o rocas

---

Manuscrito aprobado el 26 de noviembre de 1985.

D. Tchounev pertenece al Instituto de Geología, de la Academia de Ciencias de Bulgaria. B. Echevarría y F. Talavera Coronel pertenecen al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba.

volcánicas ácidas hidrotermalmente alteradas. Las rocas metamórficas denominadas Formación Los Dolores son consideradas como clásicas hornfelsas (NAGY y RADOZ, 1973), que se caracterizan por poseer una zonalidad metamórfica de tipo térmico.

Posteriormente, en el informe de V. Shevchenko y otros (inédito)<sup>2</sup> y el mapa adjunto a escala 1:100 000 de la misma zona, se destacaron las anfibolitas Los Dolores, representadas también en la orilla W del Río Jobabo. En el mapa geológico a escala 1:250 000 de la brigada búlgaro-cubana de la Academia de Ciencias de Cuba (J. M. Iturralde-Vinent y otros, inédito)<sup>3</sup>, se considera que el metamorfismo de contacto, que alcanzó las facies anfibolítica (claramente manifestada sobre las vulcanitas básicas), se ha desarrollado sobre las rocas de la formación vulcanógeno-sedimentaria Guáimaro, ampliamente distribuida en el área Guáimaro-Jobabo.

En la monografía de SOMIN y MILLÁN (1981) sobre los complejos metamórficos de Cuba, se considera el metamorfismo provocado por la intrusión de granitoides del Cretácico, como un metamorfismo regional de contacto o plutónico, de tipo dinamo-térmico; el área en cuestión se denomina "Rocas metamórficas del cinturón Sierra de Rompe", según las elevaciones del mismo nombre, en cuya pendiente S afloran las rocas más deformadas y metamorfizadas. Los autores subrayan que el cinturón Sierra de Rompe tiene una constitución homogénea, y que esto se relaciona con la situación de las rocas respecto al macizo granítico y con su posición en el corte estratigráfico general. Se considera que más cerca del contacto afloran solamente metabasitas (porfiritas basálticas con piroxeno, raramente con plagioclasa), las cuales son las más deformadas y metamorfizadas hasta anfibolitas.

Según los mismos autores, al S y alejándose del contacto, el grado de metamorfismo disminuye y se pasa sin interrupción a niveles más altos de esta secuencia, donde, después de las primeras lentes de calizas, aparecen "porfiritas plagioclásicas" (andesito-basaltos y andesitas), rocas tobáceas o argilito-tobáceas. La parte inferior de la secuencia (por debajo de las primeras lentes de rocas carbonatadas) se correlaciona con las anfibolitas de la Serie Mabujina y la Formación Güira de Jauco, concluyendo que las tres unidades fueron primeramente formaciones "porfiríticas." La parte superior, que contiene calizas con rudistas, se considera como anterior al Ceno-

<sup>1</sup> "Levantamiento geológico de la Provincia de Oriente." Instituto de Geología y Paleontología (ACC), 1976.

<sup>2</sup> "Informe final sobre los trabajos de levantamiento y búsqueda a escala 1:100 000 en las zonas de la parte sur del anticlinorio Camagüey (Región Guáimaro-Las Tunas)." Centro Nacional del Fondo Geológico (MINBAS), 1979.

<sup>3</sup> "Geología del territorio Ciego-Camagüey-Las Tunas." Instituto de Geología y Paleontología (ACC), 1981.

maniano o Santoniano, sobre la base de las determinaciones de edad absoluta dadas por V. Shevchenko y otros (inédito)<sup>2</sup>, según el método K-Ar, que arrojó para los granitoides de Guáimaro una edad de 80 a 85 millones de años, y para una veta de pegmatita que corta las anfibolitas Los Dolores,  $80 \pm 3$  millones de años. Por esto se concluye que la secuencia en cuestión forma parte de la serie Tobas o de la parte inferior del corte eugeosinclinal metamorfizada en profundidad.

Nuestras investigaciones en la región Guáimaro - Las Tunas nos llevaron a una interpretación diferente sobre su estructura y la posición de la secuencia de rocas metamórficas. Consideramos que las transformaciones metamórficas se asocian exclusivamente a bloques tectónicos de una zona tectónica profunda y que, por su composición primaria, la secuencia metamorfizada difiere considerablemente de las otras secuencias vulcanógeno-sedimentarias cretácicas, ampliamente extendidas en la región.

A pesar de la nueva interpretación que se da, mantenemos para la secuencia que aquí proponemos la denominación de Sierra de Rompe, que SOMIN y MILLÁN (1981) han usado para el cinturón metamórfico.

## **2. UBICACIÓN EN LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN GUÁIMARO - LAS TUNAS**

La región entre las ciudades de Guáimaro y Las Tunas está ocupada por la parte oriental del arco volcánico insular cretácico. El complejo vulcanógeno-sedimentario que constituye el arco volcánico en rasgos generales está aquí compuesto por dos partes:

*Inferior:* Compuesta por un "flysch" vulcanógeno, acompañado por la primera fase del vulcanismo cretácico (subacuático, básico hasta medio-básico y con tendencia subalcalina). La edad de esta parte inferior abarca desde el Albiano hasta el Campaniano Inferior en algunas áreas.

En la región del Río Jobabo y al W del mismo, la parte inferior está representada por la Formación Guáimaro (principalmente lavas del nudo magmático de igual nombre) y la Formación Contraestra (manto sedimentario homónimo, periférico al nudo magmático).

*Superior:* Molasa vulcanógena, con un engrosamiento, en general, de forma gradual del material detrítico en dirección vertical. La edad de esta parte es Coniaciano-Campaniano Inferior, de lo que se infiere que las partes inferior y superior en determinados momentos tuvieron un desarrollo sincrónico.

Simultáneamente a la formación de las molasas, se manifiesta la segunda y tercera fases del vulcanismo cretácico.

La segunda fase está representada por derrames de lavas subacuáticas de andesitas, de composición química normal (serie calcoalcalina), ampliamente extendidas fuera de la región estudiada, al NW de la Ciudad de Guáimaro (F. Vidot).

La tercera fase se desarrolló específicamente en estructuras vulcanotectónicas superpuestas, en las cuales el vulcanismo fue de tipo subaéreo y de composición ácida (serie calcoalcalina). En la región estudiada entre el Río Jobabo y Las Tunas, la tercera fase está representada por la Formación Berrocal, desarrollada en una estructura vulcano-tectónica compleja, superpuesta sobre un fundamento representado por las formaciones de la parte inferior del complejo vulcanógeno-sedimentario (formaciones Guáimaro y Contramaestre). Al N esta estructura está limitada por una zona de fallas potentes, señalada por Nagy y otros (inédito)<sup>1</sup>, que la limita o separa de la intrusión de granitoides, entre el Río Jobabo y la Ciudad de Las Tunas (Fig. 1). Esta zona, que vamos a denominar falla Las Tunas, puede observarse a partir de Las Tunas y al NW, pasando por el S de Bartle, hasta el Río Jobabo, inmediatamente al N de la Carretera Central. Evidentemente, la zona fallada se continúa más al NW, quedando siempre entre la secuencia vulcanógena y el cinturón de granitoides, pero no conocemos bien su carácter en este sector.

Como se ve en la Fig. 1, los bloques de las rocas metamorizadas aparecen únicamente en la zona de estructuras disyuntivas profundas. Juzgando por el grado y el carácter del metamorfismo, que son alteraciones del contacto regional que llega hasta la facies de anfibolitas con almandina (SOMIN y MILLÁN, 1981), se puede concluir que estas alteraciones se han desarrollado en sectores profundos de contacto en la intrusión de granitoides, donde los bloques en cuestión aparecen elevados en la zona de la falla Las Tunas (Fig. 1A). Una prueba indirecta de esto es que fuera de la zona fallada no se encuentran alteraciones semejantes a éstas, con tan alto grado de metamorfismo.

En todos los casos, cuando se observan contactos no tectónicos (Florida, Cascorro, Sibanicú), las alteraciones son casi siempre hidrotermales de baja temperatura. Es cierto que las alteraciones metamórficas en los bloques incluidos en las zonas de fallas Las Tunas, disminuyen o bajan al alejarse del contacto con la intrusión de granitoides, pero debemos subrayar que están asociadas únicamente a estos bloques y no pasan el límite tectónico S.

Asimismo, al S los bloques contactan con diferentes niveles estratigráficos del complejo vulcanógeno-sedimentario. En este caso está claro que no se puede hablar de una relación directa e ininterrum-

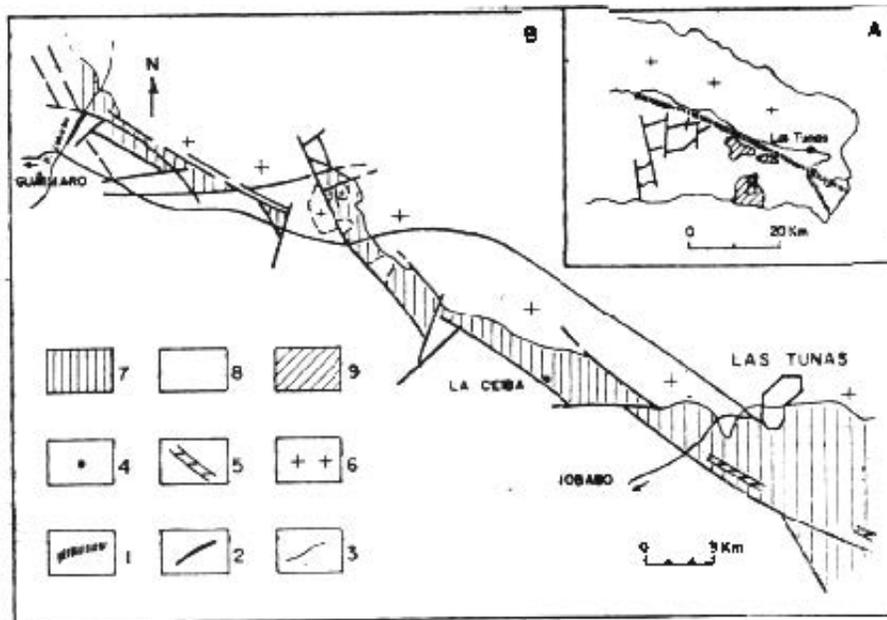


FIG. 1. A. Esquema geológico regional. B. Esquema geológico de la región entre el Río Jobabo y la Ciudad de Las Tunas. (1) falla Las Tunas; (2) fallas; (3) contactos normales; (4) localidad La Ceiba; (5) intercalaciones de calizas; (6) granitoides del Cretácico Superior; (7) secuencia Sierra de Rompe; (8) complejo vulcanógeno-sedimentario cretácico; (9) cobertura sedimentaria de edad Campaniano-Maestrichtiano.

pida entre los cortes de las secuencias al *N* y al *S* del contacto tectónico. Además, la composición primaria de la secuencia Sierra de Rompe difiere de las otras secuencias por su composición rocosa y por el carácter de su vulcanismo sincrónico.

### 3. SECUENCIA LITOESTRATIGRÁFICA SIERRA DE ROMPE

#### 3.1 Composición litológica

Una particularidad del área ocupada por la secuencia es que, en general, afloran lavas y las rocas más metamorizadas, por lo que no puede brindarse un perfil completo de esta secuencia. No obstante, por las observaciones de SOMIN y MILLÁN (1981) y las nuestras, se ha constatado que predominan las vulcanitas básicas. Así, tenemos que en diversas regiones, como la pendiente *S* de la Sierra de Rompe, La Ceiba, situada a unos 10-12 km al *SE* de Bartle y al *S* de Las Tunas, se observan grandes áreas con afloramientos ininterrumpidos de basaltos.

Los sectores sin afloramientos deben estar ocupados por rocas fácilmente erosionables (tobas, tufitas, etc.), que principalmente se presentan en afloramientos artificiales, como puede constatarse en el

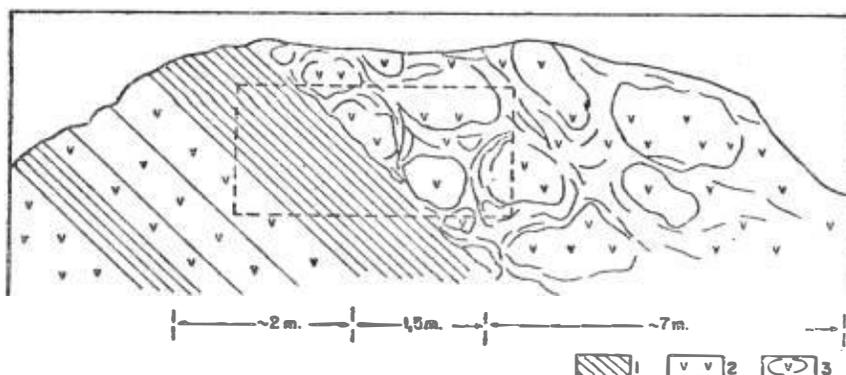


FIG. 2. Localidad La Ceiba (véase ubicación en la Fig. 1). (1) rocas piroclásticas y sedimentario-piroclásticas finamente estratificadas; (2) lavoclastitas basálticas; (3) basaltos de textura en almohadillas. El área indicada con líneas discontinuas indican la localización de la foto (Lám. 1).

área La Ceiba (Fig. 1B). Este afloramiento se muestra en la Lám. 1 y su representación esquemática en la Fig. 2.

El tercer elemento observado de la secuencia son las intercalaciones de calizas marmolizadas que aparecen al S de Las Tunas y en la carretera Las Tunas - Bayamo.

*Lavas básicas* (sólo se describen las rocas débilmente metamorfozadas). Los basaltos metamorfozados fueron descritos detalladamente por SOMIN y MILLÁN (1981). Están representadas, en general, por dos variedades:

- (a) Basaltos con estructura porfídica a partir de plagioclasas y clinopiroxenos, mientras que la matriz está integrada por una masa prácticamente holocristalina de plagioclasa, epidota, y cloritas, donde los minerales secundarios han ocupado el lugar del vidrio volcánico. La plagioclasa es de tipo labrador y en algunos casos andesina, mientras que los piroxenos son del tipo augita, presentándose en ocasiones parcialmente transformados en anfíbol, aunque conservan su forma primaria e incluso su maclado. En el campo pueden distinguirse por su coloración verde oscura a casi negra en ocasiones más claras que, por el intemperismo, pasan a tonos verdes claros y pardos. En general, su carácter porfídico es evidente a partir del piroxeno, pero en realidad no existen grandes diferencias en cuanto al tamaño en relación con las plagioclasas.
- (b) Basaltos melanocráticos, con estructura porfídica a partir de clinopiroxenos de tipo augita. La roca se caracteriza por la ausencia de fenocristales de plagioclasa, la cual sólo aparece en la matriz, asociada a un proceso de cloritización intenso, que la

sustituye en casi su totalidad. Con relación a los fenocristales de piroxenos, éstos se hallan anfíbolizados, pero conservando comúnmente su forma. En los afloramientos estas rocas presentan el mismo aspecto porfídico que los basaltos descritos anteriormente, aunque, por lo general, más intemperizados.

*Rocas piroclásticas y sedimentario-piroclásticas.* El afloramiento La Ceiba (figs. 1B y 2), que aparece en un área grande ocupada por derrames de basaltos, presenta en su parte inferior intercalaciones de rocas piroclásticas y sedimentario-piroclásticas (tobas, tufitas, etc.) que yacen separando flujos de lavoclastitas. Sobre ese corte yacen coladas basálticas con textura en almohadillas.

La presencia de rocas piroclásticas y sedimentario-piroclásticas en la secuencia Sierra de Rompe se comprueba también por las tobas y las rocas silíceo-carbonatadas tobáceas metamorfizadas descritas por SOMIN y MILLÁN (1981).

Prácticamente, las únicas rocas sedimentarias que se han observado son las calizas que se intercalan en las coladas basálticas al S de la Ciudad de Las Tunas (Fig. 1B). La potencia de este nivel varía desde unos metros hasta más de 10 y que, por su rumbo, puede seguirse por más de 3 km. Las calizas recristalizadas-marmolizadas de una forma no homogénea llegan hasta verdaderos mármoles en la localidad San Gregorio, al S de Las Tunas. En la parte oriental de esta localidad aparecen rudistas dentro de la secuencia.

### 3.2 Composición química

Las muestras seleccionadas no presentaron efectos apreciables de intemperismo, según el índice de Parker y los índices de Reiche (COLMAN, 1982). Las mismas se presentan en la Tabla 1, con sus correspondientes contenidos en óxidos y composición normativa CIPW. Además, se confeccionó el diagrama de variación del total de álcalis ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ) contra el contenido de sílice en porcentaje de peso (Fig. 3).

Las primeras ocho muestras corresponden a basaltos de la secuencia Sierra de Rompe, y las restantes son basaltos de la Formación Guáimaro. El primer grupo se encuentra colocado por debajo del segundo grupo en la Fig. 3, indicando su bajo tenor de álcalis. Además, se distingue por su bajo contenido de  $\text{K}_2\text{O}$ , señalando su posible clasificación como basaltos toleíticos, y por el bajo contenido de  $\text{TiO}_2$ , que corresponde a basaltos toleíticos de arcos de islas. El segundo grupo (Formación Guáimaro) representa contenidos superiores de  $\text{TiO}_2$ , pero se mantienen en el rango de rocas de arcos de islas. Por otra parte, los tenores de metales alcalinos son superiores a los del primer grupo, lo que manifiesta su carácter subalcalino

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

1088

1089

1090

1091

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

1100

1101

1102

1103

1104

1105

1106

1107

1108

1109

1110

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

1127

1128

1129

1130

1131

1132

1133

1134

1135

1136

1137

1138

1139

1140

1141

1142

1143

1144

1145

1146

1147

1148

1149

1150

1151

1152

1153

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

1161

1162

1163

1164

1165

1166

1167

1168

1169

1170

1171

1172

1173

1174

1175

1176

1177

1178

1179

1180

1181

1182

1183

1184

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

1200

1201

1202

1203

1204

1205

1206

1207

1208

1209

1210

1211

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

1240

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

1250

1251

1252

1253

1254

1255

1256

1257

1258

1259

1260

1261

1262

1263

1264

1265

1266

1267

1268

1269

1270

1271

1272

1273

1274

1275

1276

1277

1278

1279

1280

1281

1282

1283

1284

1285

1286

1287

1288

1289

1290

1291

1292

1293

1294

1295

1296

1297

1298

1299

1300

1301

1302

1303

1304

1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324

1325

1326

1327

1328

1329

1330

1331

1332

1333

1334

1335

1336

1337

1338

1339

1340

1341

1342

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1

· TABLA 1 (Continuación)

Composición	Muestras										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FeO*/MgO	1,72	1,22	0,65	0,92	1,05	1,17	0,54	0,58	2,88	2,24	2,06
Q	3,09	0,09	0,18		0,74	0,94					
OR	4,41	2,23	1,46	1,45	1,45	2,14	0,51	0,62	13,79	6,06	12,04
AB	21,61	23,66	8,73	10,83	17,29	20,38	6,64	4,45	26,24	31,74	29,20
AN	28,89	30,40	24,75	33,34	32,74	23,62	19,60	23,54	20,26	26,11	26,08
NE									2,67	5,38	0,63
DI	14,72	14,31	25,24	24,52	19,07	34,83	17,20	21,24	18,65	13,69	13,33
HY	14,79	20,12	31,03	23,06	20,90	9,06	20,88	29,98			
OL				1,01			20,79	10,38	5,31	4,81	9,23
MT	10,46	7,15	7,26	3,97	5,57	7,22	13,14	7,78	9,10	8,87	6,89
IL	1,36	1,40	0,94	1,19	1,61	1,11	0,78	1,32	2,14	2,07	1,67
AP	0,67	0,64	0,41	0,63	0,63	0,70	0,52	0,69	1,84	1,27	0,93
AN/(AN + AB)	0,57	0,56	0,74	0,75	0,65	0,54	0,75	0,84	0,44	0,45	0,47
FeO/(FeO + MgO)	0,15	0,17	0,09	0,23	0,20	0,16	0,004	0,04	0,29	0,12	0,28
						52,92	73,25	71,39	37,04	30,71	35,05

\* FeO + 0,9 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (en %).

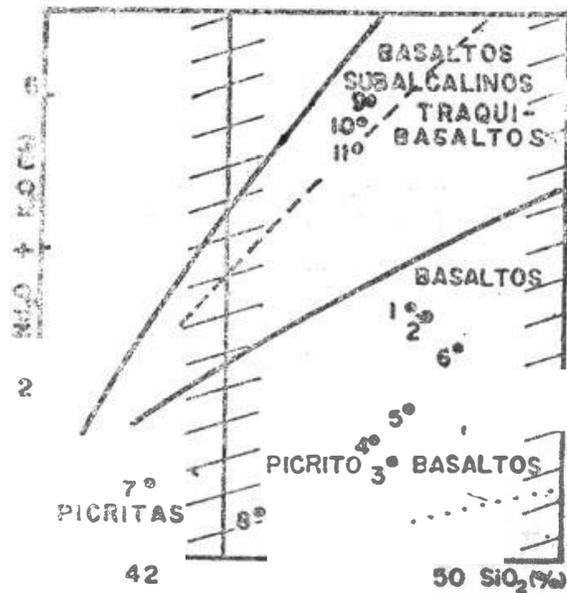


FIG. 3. Diagrama de variación  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  vs  $\text{SiO}_2$  (en %).

(Fig. 3). Puede añadirse que este último hecho señala hacia etapas más avanzadas en el desarrollo del arco (MIYASHIRO, 1974).

Atendiendo a la composición normativa, las muestras de basaltos de la Formación Guáimaro se distinguen del primer grupo por su contenido inferior de minerales félicos, ausencia de hiperstena y de sílice, y presencia de olivino y nefelina. La ausencia de hiperstena normativa no permite la clasificación de estas muestras como basaltos toleíticos. Este punto se aprecia más claramente en el diagrama AFM (Fig. 4), en el cual se encuentran en la zona una serie calcoalcalina.

Las muestras del primer grupo (Sierra de Rompe) pueden dividirse en los siguientes dos subgrupos:

- A) Muestras 1, 2, 3, 4, 5, y 6. Presentan menor contenido de  $\text{MgO}$  y sus composiciones normativas (sobresaturación de sílice, presencia de hiperstena, y poco o ningún olivino) corresponden a basaltos toleíticos, cuestión que se ve confirmada en el diagrama AFM (Fig. 4). Esta serie se considera como la etapa inicial en el desarrollo de arcos de islas.
- B) Muestras 7 y 8. Contenido superior de  $\text{MgO}$  e inferior en metales alcalinos con relación al primer subgrupo. La composición normativa CIPW (ausencia de cuarzo normativo, presencia de hipers-

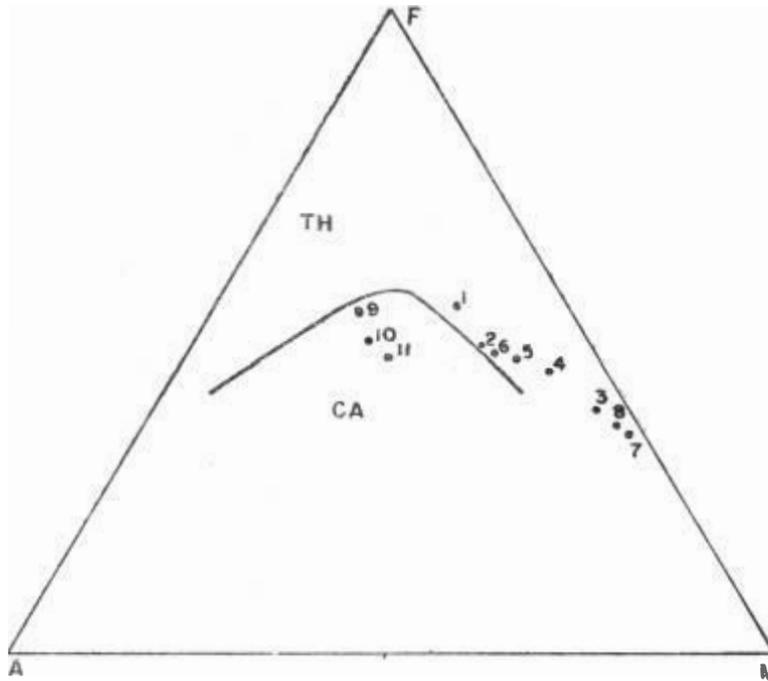


FIG. 4. Diagrama AFM. (A)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  (en %); (F)  $\text{FeO} + 0,9 \text{Fe}_2\text{O}_3$  (en %); (M)  $\text{MgO}$  (en %).

tena y olivino, y alto contenido de minerales fémicos) corresponde a toleítas olivínicas. Pertenecen a tipos de transición entre los basaltos y los basaltos melanocráticos, o transición hacia rocas ultramáficas. Debe señalarse que el análisis de la muestra 7 corresponde a un basalto melanocrático del tipo de los descritos en el texto (véase epígrafe 3 y Fig. 3). En el diagrama AFM (Fig. 4) puede apreciarse la ubicación de las muestras de ambos subgrupos, lo que permite suponer la existencia de un proceso continuo en la evolución de la secuencia Sierra de Rompe.

#### 4. CONCLUSIONES

La posición estratigráfica de la secuencia Sierra de Rompe no puede ser precisada por falta de relaciones geológicas con las secuencias del complejo vulcanógeno-sedimentario cretácico. Su límite superior se puede precisar de forma general, ya que la secuencia es claramente anterior a los granitoides, que se formaron antes del Campaniano Superior. El límite inferior no está claro, debido a que sus contactos con el complejo vulcanógeno-sedimentario son tectónicos. Desafortunadamente, no se encontraron restos de fósiles, salvo los de la macrofauna recristalizada, evidentemente de protorudistas, algas,

y corales. Sin embargo, este hecho establece un rango de edad que puede ser desde la parte superior del Cretácico Inferior hasta el Campaniano Inferior.

Todas estas circunstancias, así como la diferencia considerable de la composición rocosa, excluyen la posibilidad de considerar la secuencia Sierra de Rompe como parte de la secuencia vulcanógena de la asociación ofiolítica. En esta última, las rocas volcánicas están representadas por diabasas típicas; además, la secuencia ofiolítica contiene silicitas de origen sedimentario, mientras que las rocas piroclásticas, y sobre todo sedimentario-piroclásticas, se presentan en cantidad subordinada, y no se observan rocas sedimentarias. La secuencia Sierra de Rompe muestra mayor semejanza con el complejo vulcanógeno-sedimentario cretácico, no solo por su posición estratigráfica sino también por su composición rocosa. Al mismo tiempo, esta secuencia difiere de las secuencias cretácicas por el carácter de su vulcanismo y por estar representada por una serie toleítica, mientras que las últimas lo están por una serie calcoalcalina con tendencia subalcalina. Esta circunstancia nos lleva a suponer que podemos considerar la secuencia Sierra de Rompe como una nueva unidad litoestratigráfica desconocida hasta hoy, perteneciente al propio complejo vulcanógeno sedimentario cretácico. Lo más probable es que esta secuencia represente los niveles inferiores de este complejo, que no aparecen normalmente en la superficie. Este vulcanismo toleítico podría ser la primera fase del arco volcánico. Y en un futuro correlacionarse con las partes bajas del complejo vulcanógeno-sedimentario cretácico en la antigua Provincia de Las Villas.

## REFERENCIAS

- COLMAN, S. M. (1982): Chemical weathering of basalts and andesites: evidence from weathering rinds. *U.S.A. Geol. Surv. Prof. Paper*, 1246:1-51.
- MIYASHIRO, A. (1974): Volcanic Rock Series in Island Arcs and Active Continental Margins. *Am. J. Sci.*, 274:321-355.
- NAGY, E., y RADOZ, G. (1973): Observaciones en las Rocas Hornfelizadas de Oriente Septentrional. *Actas Inst. Geol. Acad. Cien. Cuba*, 3:79-82.
- SOMIN, M. L., y MILLÁN, G. (1981): *Geología de los complejos metamórficos de Cuba*. Edit. Nauka, Moscú, 218 pp.

## ON THE PRESENCE OF THOLEITIC LAVAS IN THE REGION GUÁIMARO-LAS TUNAS (CUBA)

### ABSTRACT

A new interpretation of the existing data about Cretacic volcanism in the region "Guáimaro-Las Tunas" (Cuba) is presented. The presence of a new volcano-sedimentary sequence with tholeitic volcanism was revealed. Previously, this sequence was considered as a particular case of contact metamorphism.



Detalles del afloramiento La Ceiba (véase Fig. 2).